

IMPRESSUM

Herausgeber:

Thyssen Schachtbau GmbH,
Ruhrstraße 1
45468 Mülheim an der Ruhr
Tel. +49 (0) 2 08 30 02-0
Fax +49 (0) 2 08 30 02-217
email:
info@thyssen-schachtbau.com
www.thyssen-schachtbau.com

Redaktion:

Redaktions-Service Bank,
Manfred König

Redaktionssekretariat:

Jeanette Meier
Gabriele Zahn

Übersetzung (englisch):

KeyCom
Konferenzdolmetschen
Christa Gzil
Karin Bettin

Gestaltung:

Iris Huber, denkbetrieb.de, Werl

Fotos:

Holger Knauf
Reiner Lorenz
Wolfgang Niesen
Neidhart
Klaus Sannemann
Mitarbeiter TS Gruppe
Archiv TS
Archive TS-Beteiligungsges.

Lithos:

srt & werbeagentur, Holzwickede

Produktion:

color-offset-wälter
GmbH & Co. KG, Dortmund

Nachdruck und Übernahme auf
Datenträger nur mit vorheriger
Genehmigung des Herausgebers

IMPRESSUM

INHALT

- 2 *Bericht des Vorstands* Zur Lage

BERGBAU DEUTSCHLAND

- 4 *TS Bergbau* AV 8 fördert von der 6. Sohle
7 *TS Schachtbau und Bohren* Schachtsanierungsarbeiten auf dem Steinsalzbergwerk Borth
10 *TS Bergbau* Knotenpunkt des Bergwerks Ost – Schacht Lerche
12 *TS Bergbau* Wetterberg erschließt Primsmulde
14 *TS Schachtbau und Bohren* Kornschonung durch Wendelbunker – Ein wichtiger Beitrag zur Kostensenkung
17 *TS Bergbau* Neun Kilometer zwischen Prosper und Hünxe
20 *TS Schachtbau und Bohren* Fortsetzung über die tiefste Raisebohrung und den tiefsten Bohrschacht der Welt
22 *TS Schachtbau und Bohren* API-Rohrleitungen – „tausendmeterfach“ bewährt

BERGBAU INTERNATIONAL

- 24 *TS Schachtbau und Bohren* Gold in Tansania – Auf Schacht „Buly“ hat die Zukunft begonnen
29 *TMCC* TMCC seit 10 Jahren auf Mc Arthur River und immer noch gut in Form
31 *TS Schachtbau und Bohren* Schachtbohren im Herzen der Alpen
36 *TMCC* Raisebohren unter der Mitternachtssonne – Die Geschichte des Diamantenbergwerks EKATI
39 *Byrnecut Mining* Northeastern Goldfields – 800 km NNO von Perth

BAU DEUTSCHLAND

- 42 *TS Bau* Kempinski Resort & Retreat Albrechtshaus im Harz
44 *TS Bau* Neue Hubherdöfen für höhere Leistung – ehrgeiziges Bauprojekt unter Termindruck
47 *DIG* Grundstein für moderne Arbeitsplätze
48 *TS Bau* Die Einkaufsmeile Heilbronn in neuem Ambiente

BAU INTERNATIONAL

- 50 *Östu-Stettin* Wohneigentum als Wertanlage – im Herzen Wiens
52 *Östu-Stettin* Office Campus Gasometer
... auf dem Weg vom Flughafen zur Wiener City
55 *Östu-Stettin* Der Kirchenwaldtunnel am Vierwaldstättersee
58 *Östu-Stettin* Herzogbergtunnel II – Eine Herausforderung für den Tunnelbau
61 *Östu-Stettin* Metroprojekt in der „Goldenen Stadt“ – Erste U-Bahnstation der Welt in einschiffiger Ausführung
64 *Stettin Hungaria* „Der Bau geht weiter ...“
66 *Östu-Stettin* Die Tauern-Bahn – mit doppelter Kapazität durch die Alpen
72 *Thyssen (GB) Mining* Tunnel erschließt Old Cliffe Hill
75 *Thyssen (GB) Construction* Straßenanschluss nach „Travellers Rest“, Carmarthen

TECHNIK / PRODUKTION

- 78 *Thyssen (GB) Engineering* Eruptionskreuze und Schutzbauwerke für den Untersee-einsatz – Eine revolutionäre Methode der Öl- und Gasgewinnung
81 *TS Technologie + Service* „Holt tief Luft“ – eine Neuentwicklung in der Verdichtertechnik
82 *TS Technologie + Service* Rohrbrücken für die weltweit modernste Kokerei
83 *TS Technologie + Service* Fix-Cup-System

ZUR LAGE

Sehr geehrte Damen und Herren,
verehrte Geschäftspartner und Freunde unseres Hauses,
liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

mit unserem neuen „Report“ informieren wir Sie, wie gewohnt, über technologisch anspruchsvolle Projekte in den Geschäftsfeldern Bergbau, Bau und Technik/Produktion, mit denen die Gesellschaften unserer weltweit tätigen Unternehmensgruppe erfolgreich kundenspezifische Problemlösungen realisieren.

Vorab möchten wir Ihnen, für den Konzern und für die Geschäftsbereiche, einen Rückblick auf die Geschäftsentwicklung des vergangenen Jahres und einen Ausblick auf das laufende Jahr geben. Beide Geschäftsjahre sind durch besondere Markt- und Unternehmensentwicklungen geprägt.

■ DER KONZERN

Nach Abschluß der Geschäftsfeld-Neuausrichtung, der Bewältigung von Altlasten und der Restrukturierung der operativen Gesellschaften/Bereiche stand das vergangene Geschäftsjahr vorrangig im Zeichen der Stärkung des Kerngeschäfts und der Konsolidierung der Baugesellschaften.

Insgesamt entwickelten sich unser Bergbau/Schachtbau/Tunnelbau im In- und Ausland, unser in- und ausländisches Spezial-Baugeschäft und unser Technik-Bereich zufriedenstellend – in einzelnen Märkten mit erfreulichen Zuwachsraten. Im weiter schwierigen wirtschaftlichen Umfeld (beschleunigte Anpassung und veränderte Vergabepraktiken im deutschen Steinkohlenbergbau, anhaltende Krise im Bausektor, teilweise nachgebende Rohstoffpreise und Konjunkturschwächen) mussten einzelne Gesellschaften jedoch Leistungsrückgänge und – trotz

konsequenter Gegenmaßnahmen – auch Ergebnisrückgänge hinnehmen.

Die Gesamtleistung im Konzern betrug 496,1 Mio. € (Vj. 541,7 Mio. €); dabei erhöhte sich der Auslandsanteil leicht auf 52,3% (Vj. 51,4%). Der auf 16,0 Mio. € (Vj. 15,1 Mio. €) gestiegene Konzerngewinn vor Steuern (er enthält Sondereffekte aus Beteiligungs- und Immobilienverkäufen sowie aus der



fortgesetzten Restrukturierung des Innenbaubereichs) führte zu einer weiteren Erhöhung der Eigenkapitalquote im Konzern.

Vor allem im Zusammenhang mit Bergbauprojekten im Ausland stiegen die Investitionen im Konzern auf 38,0 Mio. € (Vj. 27,8 Mio. €). Für das laufende Jahr sind, trotz weiterer Konsolidierung im inländischen Baubereich, Investitionen in ähnlicher Größenordnung geplant. Fortgesetzte struktur- und marktbedingte Anpassungen im Inlandsbergbau und bei den inländischen Baugesellschaften führten, trotz Personaleinstellungen im Auslandsbergbau, insgesamt zu einem Rückgang der Zahl der Mitarbeiter im Konzern auf 4.080 zum Jahresende (Vj. 4.328). Dabei nahm der Auslandsanteil zu auf 45,4% (Vj. 41,2%).

Veränderungen im Gesellschafterkreis der Thyssen Schachtbau GmbH ermöglichten die Schaffung verbesserter Beteiligungsstrukturen für unsere in- und ausländischen Gesellschaften, die Konzentration inländischen Grundbesitzes auf eine Immobiliengesellschaft sowie die organisatorische Verselbständigung der Konzernverwaltungs- und -dienstleistungsfunktionen in einer Holdinggesellschaft. Die Maßnahmen zur Umsetzung dieser Reorganisation, die insbesondere auf Kosten- und Portfolioverbesserungen sowie auf verstärkte Ergebnisverantwortung der operativen Bereiche zielt, werden im laufenden Geschäftsjahr abgeschlossen.

■ DIE GESCHÄFTSBEREICHE

Im Bereich *Bergbau Inland* bestimmt unverändert ein langjähriger Großkunde das Marktgeschehen. Bei TS Bergbau werden weiter rückläufige Nachfrage und zunehmender Preisdruck beschleunigte Personal- und Kostenanpassungen erzwingen. TS Schachtbau und Bohren entwickelte sich weiter positiv und konnte abgeschlossene Projekte (Bulyanulu, Primsmulde) durch langfristige Anschlussaufträge (Sedrun/Gotthard, Teutschenthal) ersetzen.

Im Geschäftsbereich *Bergbau Ausland* setzte sich die unterschiedliche Entwicklung unserer kanadischen und australischen Gesellschaften fort. TMCC litt unter rohstoffpreisbedingter Kundenzurückhaltung bei der Vergabe/Fortsetzung von Aufträgen. Die Gesellschaft verfolgt jedoch aussichtsreiche Joint Venture-Projekte im Westen Kanadas. Byrnecut legte erneut deutlich zu. Dazu trugen erfolgreiche australische Contracting-Projekte (Jundee, Cosmos, Agnew) ebenso bei wie Ausbaufträge in Tansania und Irland, die als Joint-Ventures mit anderen TS-Gesellschaften und mit Dritten betrieben werden. Weitere Wachstumspläne basieren u. a. auf Platin-Projekten in Südafrika.

Auch im Geschäftsbereich *Bau Inland* verlief die Entwicklung unserer Gesellschaften, vor dem Hintergrund des unter Margendruck leidenden und unverändert rückläufigen Baumarktes, unterschiedlich. TS-Bau erreichte aufgrund konsequenter Standortreduzierung, nachhaltiger Gemeinkostensenkungen und der Konzentration auf Spezialsegmente (Gleis-, Deponie-, Rohrleitungsbau) den Turn-Around. DIG litt erneut unter erheblichem Restrukturierungsaufwand und unter Anlaufverlusten im Zukunftssegment Kühldecken. Ihre weitere Konsolidierung erfolgt im Verbund mit der TS-Bau.

Im Geschäftsbereich *Bau Ausland* zeigen unsere Gesellschaften in England und Österreich ebenfalls unterschiedliche

Entwicklungen. TGB fehlten Umsätze im Kohlebergbau und im irischen Baugeschäft, zusätzlich belasteten komplexe Großprojekte das Ergebnis. Die Konsolidierung der Gesellschaft unter neuer Leitung verläuft erfolgreich. ÖSTU entwickelte sich weiter positiv, wozu neben dem Tunnelbau zunehmend GU-Aufträge im konstruktiven Betonbau und das wachsende Geschäft in Ungarn beitrugen. Der Erwerb einer Schalungsbau-Beteiligung dient der weiteren Expansion.

Im Geschäftsbereich *Technik/Produktion* verlief die Entwicklung weiter stabil. Technologie + Service erhöhte den Umsatz und gewinnt weitere Industriekunden für seine Engineering-, Stahlbau- und Service-Leistungen. Emscher Aufbereitung konnte trotz technischer Verzögerungen beim Anlaufen der 6. Kohle-Mahltröcknungsanlage die vorgesehene Leistung erreichen.

■ DANK AN AUTOREN UND REDAKTION

Engagierte Führungskräfte und Mitarbeiter aus allen Bereichen des Unternehmens haben wieder kompetent und

informativ über ihre Arbeitsgebiete berichtet – und das bewährte Redaktionsteam hat wieder die fachgerechte Auswahl, sorgfältige Bearbeitung und attraktive Präsentation besorgt. Dafür danken wir allen Autoren und der Redaktion herzlich. Wir sind sicher, dass auch dieser „Report“ wieder großes Interesse bei allen Lesern findet, und wir würden uns über Ihre Kommentare freuen.


■ „MISSION STATEMENT“ GILT UNVERÄNDERT

Wir bieten unseren in- und ausländischen Auftraggebern in allen Geschäftsfeldern der Thyssen Schachtbau Gruppe technisch innovative, zukunftsweisende Problemlösungen mit einem Maximum an Qualität, Sicherheit und Termintreue, und dies zu jeweils günstigsten Kosten. Dabei stehen auch in Zukunft unsere Kunden und alle anderen Geschäftspartner ebenso im Mittelpunkt unserer Arbeit, wie unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

In diesem Sinne Ihnen allen ein herzliches Glückauf,
Ihre




Werner Lüdtkke


Dr. Peter M. Rudhart


Dr. Cemalettin Cetindis

AV 8

AV 8 fördert von der 6. Sohle

Auf dem Verbundbergwerk Auguste Victoria/Blumenthal konnten Ende Mai 2002 die bergmännischen Arbeiten zur Anbindung der Hauptseilfahrtanlage des Schachtes AV 8 an die 6. Sohle von der Betriebsstelle der Thyssen Schachtbau GmbH erfolgreich abgeschlossen werden.



Im Report 2002 wurde das Projekt bereits in vielen Einzelheiten vorgestellt, so dass heute nur noch die Aufgabe verbleibt, über den zeitplangerechten Abschluss zu berichten.

Alles, was Schritt für Schritt geplant wurde, um letztendlich erfolgreich durchgeführt zu werden, begann im November 2000.

Die Erstellung der Schachtglocke sowie die des nördlichen und südlichen Füllortes konnte innerhalb von zehn Monaten realisiert werden. Die Aufgabe beinhaltete die Bewältigung folgender Dimensionen:

- ❑ Ausbruch der Schachtglocke ca. 478 m³
- ❑ Gewicht der Schachtglockenkonstruktion ca. 143,5 t
- ❑ Ausbruch des nördlichen Füllortes ca. 2.500 m³
- ❑ Ausbruch des südlichen Füllortes ca. 3.550 m³
- ❑ Gewicht der Sonderkonstruktionen ca. 170 t

Wie die anschließende Bühnendmontage, das Durchschließen der Rohr-



Offizielle Inbetriebnahme

leitungen aus den Füllörtern an den Schacht sowie die Montage der Sohlenschlüsse im nördlichen Füllort folgten ebenso das Einbringen der Sauberkeitsschicht und Konsolen, die dann den Abschluss eines umfangreichen und interessanten Auftrages bildeten.

Die planmäßige Fertigstellung des Projektes war die Basis für den im Jahreswechsel 2002/2003 erfolgten Durchschluss der Hauptförderung zur 6. Sohle.

Am 14. Februar 2003 wurde die offizielle Inbetriebnahme der 6. Sohle am Schacht 8 unter Tage mit zahlreich geladenen Gästen und den am Projekt maßgeblich beteiligten Unternehmensvertretern in einem feierlichen Rahmen vollzogen.

Der planmäßige und erfolgreiche Abschluss dieses umfangreichen Auftrages ist eine wichtige Voraussetzung für die Zukunftssicherung des Bergwerkes Auguste Victoria/Blumenthal.

Vorortmannschaft



Als Anerkennung der anspruchsvollen bergmännischen Arbeiten überreichte der Bergwerksdirektor Dipl.-Ing. Horst Sablotny dem Abteilungsleiter Dipl.-Ing. Witold Krawiec sowie dem Reviersteiger Andreas Boy, stellvertretend für die Betriebsstelle der Thyssen Schachtbau GmbH, einen Steigerhäckel.

Helmut Fust



Schachtsanierungsarbeiten auf dem Steinsalzbergwerk Borth

Das Steinsalzbergwerk Borth liegt nördlich von Rheinberg am Niederrhein und ist Bestandteil des mit Wirkung vom 01. Januar 2002 gegründeten Salz-Gemeinschaftsunternehmens ESCO – European Salt Company. Die ESCO bündelt die Steinsalzgeschäfte der K+S Aktiengesellschaft, Kassel, und der Solvay S.A., Brüssel.

Das mit ca. 5° nach Nordwesten einfallende, durchschnittlich 200 m mächtige Salzlager wird im Teufenbereich ca. 740 m bis 900 m abgebaut und ist durch zwei Schächte aufgeschlossen. Die Jahresförderung beläuft sich auf ca. 1,5 Mio. t.

■ SCHWIMMSANDE ERFORDERN DOPPELTE TÜBBINGSÄULE

Im Jahre 1926 hat das Bergwerk die Abbautätigkeit aufgenommen. Vorausgegangen war ein ca. 20-jähriger Abteufzeitraum. Die Arbeiten erwiesen sich als ungewöhnlich schwierig: Wassereinträge, Blitzschlag, Explosionen, Materialengpässe und Probleme auf Grund der wasserführenden Deckgebirgsformationen erschwerten die Abteufarbeiten. Es gibt kein zweites deutsches Bergwerk, das derart mit den geologischen Gegebenheiten zu kämpfen hatte und bei dem sich die Teufarbeiten so lange hingezogen haben.

Zum Abteufzeitpunkt waren die Bortherschächte die tiefsten Gefrierschächte der Welt. Beide Schächte mussten wegen der anstehenden Schwimmsande mit einer doppelten Tübbingsäule ausgebaut werden, Schacht 1 bis 555 m und Schacht 2 bis 520 m Teufe.

■ STEINSALZABBAU IM KAMMERPFEILERBAU

Der Abbau des Salzes erfolgt im Kammerpfeilerbau. Für die Vorrichtung der Abbaukammern sind Vollschnittmaschinen vom Typ Marietta-Miner im Einsatz. Die Örter werden unter Anwendung von Bohr- und Sprengarbeit durch Strossen oder Herunterschließen der Firste auf bis zu 20 m Breite und 20 m Höhe erweitert. Die Haufwerksabförderung erfolgt durch Elektrobagger auf Kiruna-Trucks mit Wechselmulden, mit denen das Salz zum Steinsalzbrecher transportiert und von dort über ein System von Bandanlagen und Bunkern der Skipförderung im Schacht Borth I zugeführt wird.

■ SCHACHTSANIERUNG UND INSTANDSETZUNGSARBEITEN

Die Thyssen Schachtbau GmbH hat auf dem Steinsalzbergwerk Borth in den

vorangegangenen Jahren zahlreiche Unternehmertätigkeiten ausgeführt. In der Hauptsache handelte es sich hierbei um Sanierungsarbeiten in den Schächten Borth I und II, aber auch um Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten in den schachtnahen Infrastruktur- und Funktionsräumen. Die Genehmigungs- und Ausführungsplanung zur Sanierung der Skipbeladung Schacht Borth I und zur Umrüstung der Führungseinrichtungen im Schacht Borth II erfolgten durch das Technische Büro des Bereiches Schachtbau und Bohren.

■ SANIERUNG DER SKIPBELADUNG UND DES FÜLLORTES IM SCHACHT BORTH I, 740 M-SOHL

Im Sommer, wenn das Steinsalzbergwerk im Zwei- oder Einschichtbetrieb arbeitet, sind in den vorangegangenen Jahren Sanierungsarbeiten im Bereich der Skipbeladung und dem angrenzenden Schachtnahbereich unterhalb der 740 m-Sohle durchgeführt worden.

Konvergenzen und Sohlenhebungen hatten zu großen Verformungen der Stahlkonstruktion, der Füllanlage sowie der angrenzenden Grubenräume geführt, so dass zur Gewährleistung einer sicheren Befüllung der Gefäße diese umfangreichen Sanierungsarbeiten erforderlich geworden waren.

Zuerst erfolgte die Gebirgsstoßsicherung durch Einbringen von TH 44-Ausbauringen mit Verzug, Dichtmatten und Betonhinterfüllung. Anschließend konnten die beschädigten Verlagerungskonstruktionen, Einstriche und Umlaufbühnen bei laufender Förderung ausgebaut sowie durch eine völlig neue Tragkonstruktion ersetzt werden.

■ NACHRICHTBARE FÜLLANLAGENVERLAGERUNG

Auch um zukünftig zu erwartende Gebirgsbewegungen ausgleichen zu können, wurde als Tragkonstruktion ein ver-



Fahrschacht und Absteigebühne unterhalb Skipbeladung Schacht Borth I

tikal nachrichtbares Traggerüst gewählt, in der die komplette Füllanlage verlagert ist. Die engen Platzverhältnisse sowie die Forderung der Schachanlage, den Betrieb der Gefäßförderung bei den Umbaumaßnahmen nicht zu beeinträchtigen, erschwerten die abschnittsweise durchgeführten Arbeiten.

Im Frühjahr diesen Jahres sollen die Sanierungsarbeiten in dem Bereich oberhalb der Skipbeladung fortgesetzt werden.

Auch die Funktionen des Füllortes und des Schachtstuhls auf der 740 m-Sohle sind durch Konvergenzen beeinträchtigt, so dass Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden. Es ist daher geplant, den östlichen und westlichen Schachtstoß des Füllortes zu erweitern und durch Einbringen von Ausbauringen TH 44 mit Hinterfüllung zu sichern. Die Ausbauringe sollen an den schon sanierten Schachtteil oberhalb angeschlossen und das stark beschädigte Mauerwerk im Füllort ausgebaut werden. Der zur Zeit statisch wichtige „Rundbogen“ aus Pfeilerholz kann dann im Anschluss geraubt werden.

Um den Förderbetrieb so wenig wie möglich zu beeinträchtigen, soll ein freistehendes Ständerwerk aus Pfosten und Riegeln um den deformierten Schachtstuhl gebaut werden, das dann zur Verlagerung des neuen Schachtstuhls und der vorhandenen Füllortkranbahn dient. Der neue Schachtstuhl wird so ausgeführt, dass er um den alten herum montiert werden kann.

Entstaubungsverrohrung Skipbeladung Schacht Borth I





Stahlringausbau Schacht Borth II

■ SANIERUNG DER FÜHRUNGSEINRICHTUNGEN IM SCHACHT BORTH II

Der Austausch der Holzeinstriche gegen Stahleinstriche oberhalb des Füllortes der 740 m-Sohle bis ca. 560 m Teufe erfolgte auf Nebenschichten und ohne nennenswerte Behinderungen des Förderbetriebes bereits in den Jahren 1998 und 1999. Der Schachtstoß wurde im Zuge dieser Maßnahme mit Ringausbau, Verzug, Dichtmatten und Hinterfüllung gesichert.

Im Bereich des Tübbingausbaus erfolgte der Wechsel der Holzeinstriche gegen Stahleinstriche in den Jahren 2001 und 2002. Wurden unterhalb des Tübbingausbaus die neuen Stahleinstriche auf Rohrkonsolen verschraubt, so mussten die Stahleinstriche im Tübbingausbau auf Winkelkonsolen, die auf den Tübbingrippen verbohrt wurden, verlagert werden. Diese Arbeiten erfolgten unter Berücksichtigung der zur Zeit im Schacht befindlichen, zwei doppeltrümigen Gestellförderungen.

Für die Demontage und Montage der Einstriche und Konsolen standen zwei eigens zu diesem Zweck konzipierte, dreietagige Arbeitsbühnen zur Verfügung. Das Verfahren der Arbeitsbühnen erfolgte jeweils mit zwei Druckluftkettenhubzügen 3/6 t, die mittels Verlängerungsketten maximal 100 m oberhalb an Schwerlastkonsolen verlagert waren.

Bunker 2, saniertes Bunkerauslauftrichter



■ SANIERUNG STEINSALZ-BUNKER 2

Auf Grund starker Konvergenzen und Verschleißerscheinungen waren der Bunkerauslauftrichter und die Anschlussbleche zum Gebirgsstoß erheblich deformiert und beschädigt. Ein kontrollierter, ungehinderter Steinsalzaustrag aus dem Bunker war nicht mehr gewährleistet.

Die Durchführung der Sanierungsarbeiten an diesem Bunker, der eine Teufe von ca. 40 m und einen Durchmesser von ca. 6 m aufweist, erfolgte von einer Arbeitsbühne aus. Zunächst wurden die defekten Anschlussbleche ausgebaut und der Auslauftrichter freigespitzt.

Um die neuen Anschlussbleche passgenau und übergangslos einbauen zu können, musste der Salzstoß oberhalb der Bleche mit einer Steinsalzfräse genutet und bis zum Auslauftrichter profiliert werden. Die neuen Anschlussbleche des Auslauftrichters wurden dann eingepasst, verschweißt und mit dem Gebirgsstoß verankert.

*Hubert Ludwig
Udo Stracke
Rainer Lietz*

Knotenpunkt des Bergwerks Ost – SCHACHT LERCHE

Bis 1998 diente der Schacht Lerche als Abwetterschacht für das Gruben- gebäude der Schachanlage Heinrich- Robert in Hamm.

Seit dem Zusammenschluss der Berg- werke Haus Aden/Monopol mit Hein- rich-Robert zum Verbundbergwerk Ost am 01.04.1998 nimmt er für die Er- schließung der Kohlevorräte in den Monopol-Baufeldern eine Schlüsselstel- lung ein.

Um seinen zukünftigen Aufgaben ge- recht werden zu können, wurde er zwi- schen 1998 und 2001 um 366 m bis zur 1.300 m-Sohle tiefergeteuft.

Seit dem versorgt er die Monopol-Bau- felder sowohl mit Frischwettern als auch mit Kühlwasser und Elektrizität. Darüber hinaus dient er als Seilfahrt- und Mate- rialschacht.

Den anschließenden Auftrag für die Auf- fahrung der nördlichen und südlichen Anbindung der 1.300 m-Sohle an den Schacht Lerche sowie der Materialstrecke zu den Monopol-Baufeldern erhielt die Thyssen Schachtbau GmbH.

■ PLATZ FÜR DIE WETTERKÜHLUNG

Mit Fertigstellung der nördlichen Anbin- dung konnte die Frischwetterversorgung für die geplanten Baufelder sicherge- stellt werden. Außerdem ist sie der Standort für einen Dreikammer-Rohrauf- geber sowie der elektrischen Versor- gungseinrichtungen.

Der Dreikammer-Rohraufgeber dient der Wetterkühlung für die geplanten Ab- bau- und Vorleistungsbetriebe. Die er- brachte Kühlleistung entspricht etwa der von 26.000 handelsüblichen Kühlschrän- ken.

Um diese Technik installieren zu kön- nen, wurde die Strecke mit speziellem Ausbau unter Verwendung von Stahl- bögen mit zusätzlichen Stempelverlän- gerungen aufgefahren (ca. 44 m² lichter Querschnitt).

Bei einer Sohlenbreite von 9,3 m und einer Firsthöhe von 7,85 m war es erfor- derlich, den Anschlussbereich zum Schacht Lerche in zwei Ebenen aufzufah- ren, um ein ausreichend schnelles Ein- bringen des Ausbaus bei geringstmög- licher Gebirgsauflockerung zu gewähr- leisten.

Da am Schacht der Streckenanschluss mit Sohlenschluss auf einer Länge von 5,8 m bereits erstellt war, musste der Durchschlag mit Vorsicht durchgeführt werden. So wurde im Schachtbereich eine Sprengwand aus Gurtbändern erstellt, die die 9,3 m Sohlenbreite sowie die 10,5 m Höhe sicherte. Zusätz- lich wurde der Raum zwischen dieser Wand und dem anschließenden Gebirge ausgeschäumt, um auch beim letzten Sprengvorgang Schäden am Schachtaus- bau vermeiden zu können. Der Durch- schlag war auf Grund der sorgfältigen Vorbereitungen ein voller Erfolg. Bei einem Restpfeiler von ca. 2,8 m wurde die letzte Sprengung ausgeführt. Eine Ortsbrust von 0,8 m Stärke blieb stehen, die dann problemlos von Hand gelöst werden konnte. Damit war der erste Wet- terweg in die Baufelder hergestellt. Mit dem Stellen der letzten zwei Baue mit Sohlenschluss und dem Fertigstellen der Unterscheibe begann bereits der Umzug zur südlichen Anbindung.

■ INJEKTIONEN UND ANKER FÜR DIE SICHERHEIT

Auch die südliche Anbindung dient der Frischwetterzuführung in die Monopol- Baufelder. Darüber hinaus ermöglicht sie die Seilfahrt und den Materialtransport. Über eine in 3,0 m Höhe separat ge- führte Etage können die Bergleute vom Schacht in die Betriebe und zurück gelangen, ohne durch die auf der Sohle stattfindende Materiallogistik mit Gleis- lostechnik und Dieselkatzeneinsatz ge- fährdet zu werden.

Zunächst musste eine Verbindungs- strecke von 60,0 m Länge zu einem Brückenfeld aufgefahren werden. Danach begannen die Auffahrungsarbeiten zum Schacht. Die Besonderheit hierbei war, dass für die spätere Fahrung der Berg-

Dreikammer-Rohraufgeber





■ SICHERHEIT FÜR DIE ZUKUNFT

Für die Zukunftssicherung des Bergwerks Ost erfüllt der Schacht Lerche mit seinen Nebenräumen eine Reihe von Aufgaben:

- Bereitstellung von Frischen Wettern mit ausreichender Kühlung und in ausreichender Menge,
- sichere und separate Fahrung der Bergleute im Bereich Schacht und Materialstrecke bei gleichzeitiger Gewährleistung des ungehinderten Materialtransportes,
- störungsfreier Lauf des Doppelstockbandes für Personen und Produktförderung bis in die Ortsbetriebe,
- Gleislogistik im Schachtbereich und zum Teil Zweischiene-Dieselskatzen-Transport zur Bewältigung des Materialaufkommens.

Damit diese Forderungen erfüllbar sind, ist die Standsicherheit der Schachtumtriebe auf der 1.300 m Sohle für die geplante Lebensdauer sicherzustellen. Diese Herausforderung wurde und wird von einer motivierten und hochqualifizierten Mannschaft angenommen und mit Engagement bewältigt.

Reinhold Neukart

leute die Gleitkästen für das Trägerwerk bereits bei der Auffahrung in exakter Höhe unter Einhaltung genauer Abstände eingebracht werden mussten. Das erforderte ein zentimetergenaues Stellen des Ausbaus. Zum Einbringen der Gleitkästen wurde eine Montagehilfe entwickelt, die sich bestens bewährte.

Da im Vorfeld bekannt war, dass geologische Störungen des Fliericher Sprungs im Auffahrungsbereich zu erwarten waren, wurde zusätzlich ein Programm zur Gebirgsverfestigung durchgeführt, welches folgende Komponenten beinhaltet:

- Betonanker mit 3,0 m Länge bei 0,8 m Anker- und Reihenabstand,
- Injektionsanker der Serie A mit 2,5 m Länge bei 0,8 m Anker- und Reihenabstand sowie
- Injektionsanker der Serie B mit 3,5 m Länge bei 0,8 m Anker- und Reihenabstand.

Die Gebirgsverfestigungsarbeiten standen untereinander in zeitlicher Abhängigkeit, so dass eine Parallelisierung der Arbeitsvorgänge nicht möglich war. Das Ankereinbringen setzte eine 100%ige Vollhinterfüllung der Baue voraus. Nach jedem Abschlag wurden daher ca. zwei Standrohre in die Firste bis zur höchsten Ausbruchstelle eingebracht, die nach zwei weiteren Abschlägen dann zur Nachverfüllung genutzt werden konnten, um so auch die noch eventuell verbliebenen Hohlräume zu verfüllen. Zusätzlich wurden dem Hinterfüllmörtel Stahlfasern beigemischt, die die Festigkeit des Betons erhöhten.

Die Durchörterung der Störungszone mit feinstzerstörtem Nebengestein konnte

mit Hilfe der Injektionsarbeiten und kurzen Abschlagslängen sowie geringen Bauabständen problemlos bewältigt werden.

Die restlichen ca. 20 m der Strecke bis zum Schacht wurden wie in der nördlichen Anbindung in zwei Ebenen aufgefahren. Der Durchschlag am 29.08.2002 erfolgte auch unter den bereits genannten aufwändigen Vorkehrungen und gleich großer Präzision.

■ RESTARBEITEN

Bereits während der Restarbeiten im Durchschlagsbereich der vorgenannten Strecke wurde mit dem Umzug der Maschinen und Geräte begonnen, denn es schloss sich die Auffahrung der Materialstrecke nach Süden an, bevor anschließend ein Gesteinsberg die Anbindung der Bauhöhen im Flöz Wilhelm ermöglichen wird.

Vorortmannschaft





Durchschlägige Strecke mit Teilschnittmaschinen

Wetterberg erschließt Primsmulde

Das Bergwerk Ens Dorf ist eines von zwei verbliebenen Steinkohlenbergwerken im Saarland und gehört mit einer Jahresförderung von

3,4 Millionen t Kraftwerkskohle zu den leistungsfähigsten Schachtanlagen der Deutschen Steinkohle AG.

Über ein Netz von 38 km Bandstraßen werden die Kohlen durch den Barbara-Schrägstollen zu Tage gefördert. Um die Fördermenge über das Jahr 2005 hinaus garantieren zu können, ist der Aufschluss des Abbaufeldes Primsmulde erforderlich.

Hierzu gehören das Tieferteufen des Nordschachtes auf 1.711 m (siehe Report 1997), das Teufen des Schachtes Primsmulde (siehe Report 2001 und 2002) und als Basisstrecke für die

Abbaubegleitstrecken Prim 1 bis 3 nun der Wetterberg 64.30.

Den Zuschlag für die Auffahrung dieser Strecke erhielt die Arbeitsgemeinschaft Ens Dorf-Horizontal, bestehend aus den Firmen Thyssen Schachtbau GmbH als technischem und Deilmann-Haniel GmbH als kaufmännischem Federführer.

Der Komplett-Auftrag beinhaltet neben der reinen Auffahrung auch die Wartung und Revision von vier Förderbändern, zwei Kulibahnen sowie den Material-

transport vom Schacht bis nach Vorort und die komplette Elektrotechnik.

In das bewährte Vortriebssystem der Schachanlage, bestehend aus

- TSM Paurat E 200 mit Teleskoparm,
- Entstauberanlage Hölter 600 m³,
- Schleppförderer EKF II,
- 1.200er Bandanlage,
- Hydromechanischer Hinterfüllanlage,
- Müllerbunker und Elefantino,
- Versorgungs- und Energiezug 1.000 V wurden die eigenen Komponenten
- GTA – Ausbaubühne AMG 2.700 und
- Ankerbohrgondel GTA/Deilmann eingebracht.

Der Streckenverlauf des Wetterberges folgte dem Flöz Schwalbach mit einem durchschnittlichen Ansteigen von 13 Gon.

Zum Einsatz kam ein Bogenausbau TH 27 (lang) mit 7,00 m Breite und 4,85 m Höhe, bei einem Bauabstand von 0,80 m sowie Systemankerung und 0,40 m Füllmörtelhinterfüllung. Die Ankerdichte betrug 21 Anker/Streckenmeter.

Auf Grund von Planungsänderungen mussten nach ca. 500 m Auffahrung der Querschnitt vergrößert und das Bewetterungssystem umgestellt werden. Die Kapazität der Entstauberanlage wurde daher von 600 m³ auf 800 m³ erhöht und der Luttenquerschnitt inklusive Coandalutten im Vorortbereich von



Vorortmannschaft

800 mm auf 1.000 mm Durchmesser erweitert.

Der neue Bogenausbau TH 31,6 hat eine lichte Sohlenbreite von 7,50 m und eine lichte Streckenhöhe von 5,15 m. Die Ankerdichte wurde mit 22 Anker/Streckenmeter dem neuen Streckenquerschnitt angepasst.

Auf Grund des härter werdenden Nebengesteins musste im Streckenverlauf nach 350 m Auffahrung die Ankerbohrgondel auf drehschlagendes Bohren umgerüstet werden. Zahlreiche geologische Störungen führten weiterhin zu einer Verringerung des Bauabstandes auf bis zu 0,50 m in den betroffenen Bereichen.

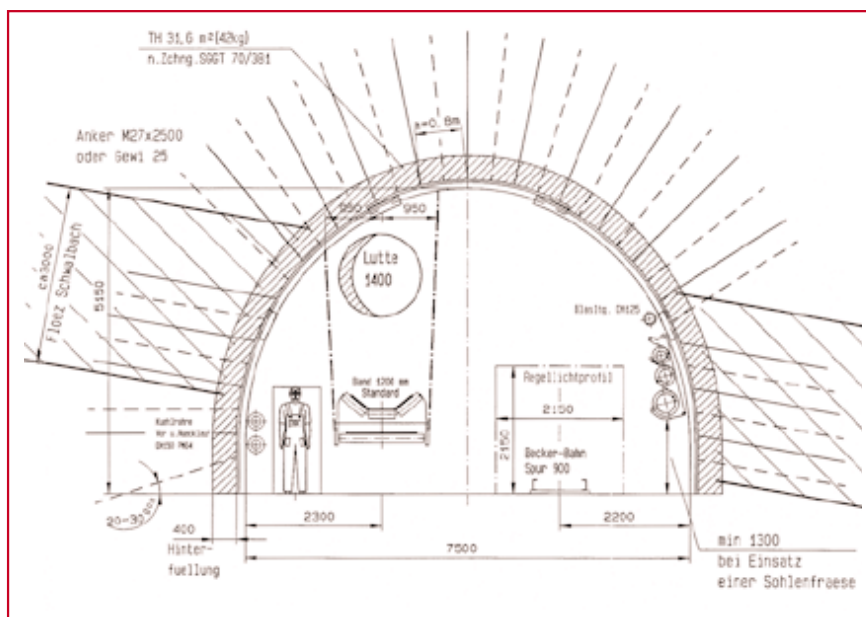
Der Auffahrung folgend, setzte bereits kurz hinter dem Energiezug eine Sohlenhebung ein, so dass während der gesamten Auffahrung die Strecke nachgesenkt werden musste. Die durchschnittliche Senkstufe betrug 0,80 m.

Bei Streckenmeter 1.460 war die TSM zielgenau mit dem Gegenort, das ebenfalls mit einer TSM von der Schachanlage aufgefahren wurde, durchschlägig. Die Genauigkeit des Durchschlags zeigte die hervorragende Leistung der Markscheiderei Ensdorf.

Eine engagierte und motivierte Mannschaft zweier deutscher Bergbauspezialunternehmen hat ihren Teil zu der Zukunft des Bergwerkes Ensdorf beigetragen.

Dipl.-Ing. Michael Döring

Ankerschema des Wetterberges 64.30 während der Auffahrung von der 24. Sohle aus Qu. 641-Primsmulde



Kornschonung durch Wendelbunker – Ein wichtiger Beitrag zur Kostensenkung

Der Rohkohlenbunker 632 auf dem Verbundbergwerk Auguste Victoria/Blumenthal bildet den strategischen Sammelpunkt für Kohlenströme aus dem Nord- und Westfeld und ist somit auf der 6. Sohle am Schacht 8 ein zentrales Bindeglied in der Kohlenförderung des Bergwerks. Von hier aus werden die Mengen gleichmäßig auf die Hauptbandanlage in Richtung Förderschacht, Schacht 7, aufgegeben. Um die Abbaubetriebe fördertechnisch optimal abzupuffern, besitzt dieser Wendelbunker ein Fassungsvermögen von ca. 2.000 m³. Er hat einen lichten Durchmesser von 8,5 m bei einem Sohlenabstand von ca. 46 m.



■ KOSTENPUNKT FEINKOHL E

Untersuchungen belegen, dass durch Kornschonung der Feinstanteil in der Kohlenförderung erheblich gesenkt werden kann. Allein bei dem „Betriebsmittel“ Bunker ist es möglich, durch den Einbau von Wendeln eine Senkung der Feinanteile unter 10 mm bis zu ca. 2 – 3 % und somit erhebliche Einsparungen in den Aufbereitungskosten zu erreichen. Entsprechende Mehrinvestitionen für die Wendeltechnik amortisieren sich dann bereits nach kurzer Zeit.

Unter diesem Aspekt beschloss das Bergwerk, den Bunker 632 mit Wendelrutschen auszurüsten. Um die Förderung aus zwei verschiedenen Richtungen kornschonend in den Bunker einzufüllen, sind zwei Rutschen erforderlich. Die nördliche Anbindung der Kohlenförderung erfolgt über den Querschlag SO 60. Ein 1.600 mm breites Förderband wird mittig auf den Bunker zugeführt. Die Einlaufkonstruktion besteht hier aus einem so genannten Schneckenhauseinlauf, der sich platzsparend in den bestehenden Grubenraum einbauen lässt. Die westliche Förderanbindung erfolgt über die Richtstrecke DB SW 61 mit einem 1.400 mm breiten Förderband über einen tangentialen Einlauf. Die beiden Wendeleinläufe wurden so konstruiert, dass sie ein ausbruchsparendes und mittig über dem Bunker angeordnetes Bunkerkopfbauwerk gewährleisten. Computergestützte Simulationen des Kohlenstromes, gekoppelt mit einem praxisingerechten Berechnungssystem, ermöglichten den Bau einer optimalen Wendelgeometrie. Die einwandfreie Funktion der Wendel wird durch die präzise Bauausführung sichergestellt, so dass die Kohle sicher und schonend über die Wendelrutschen in den Bunker gleitet.

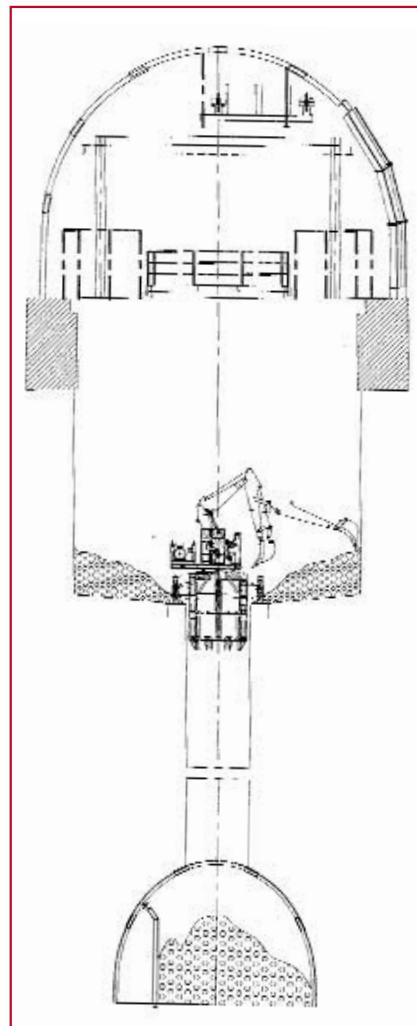
Teufprinzip mit Reusenbagger

■ MIT DEM UNIVERSAL- REUSENBAGGER IN DIE TIEFE

Zu den Vorbereitungsarbeiten gehörte die Erstellung eines Vorbohrloches mit 2.100 mm Durchmesser und eines ca. 40 m langen Wetterbohrloches neben dem Bunker, mit einem Durchmesser von 2.400 mm gebohrt und mit 2.100 mm verrohrt. Es gewährleistet die Frischwetterzufuhr in die Bunkerunterfahrung.

Die Teufarbeiten wurden in Arbeitsgemeinschaft mit Deilmann-Haniel durchgeführt und begannen mit dem Einbau der Teufeinrichtung und dem Erstellen des Bunkerkragens. Dieser wurde mit Hilfe einer Industrieschalung eingerüstet und mit bewehrtem Ort beton der Güte B25 hergestellt.

Das Teufen des Bunkerschachtes in Bohr- und Sprengarbeit erfolgte in offener Bauweise nach den Vorschachtricht-



linien. Als vorläufiger Ausbau kam eine Systemankerung mit Maschendrahtverzug zum Einsatz.

Für das Bohren der Spreng- und Ankerlöcher sowie das Wegladen des gesprengten Haufwerks in das Vorbohrloch wurde ein von der Thyssen Schachtbau entwickelter Reusenbagger eingesetzt. Dieses Gerät wird auf der Bohrlochreuse mit einem Drehkranz aufgesetzt. An dem Baggerausleger kann für den Bohrvorgang eine Bohrlafette angeschlagen und nach dem Sprengen an ihrer Stelle eine bereitgehaltene Baggerschaufel montiert werden, mit der das Haufwerk in das Bohrloch geschrappt wird. Durch diese Mechanisierung ist eine weitere Leistungssteigerung möglich.

Die Abförderung der Teufberge erfolgt dann über das Bohrloch in die Unterfahrung. Mit einem Schrapper wird dort das Haufwerk auf einen Kettenförderer geladen.

■ BAUKASTENSYSTEM BIETET QUALITÄTS- SICHERUNG

Da die Strecke unter dem Bunker in einem Querschnitt von 27 m² mit vorläufigem Ausbau aufgeföhren worden war, musste der Bunker bis auf die Sohle der Unterfahrung heruntergeteuft werden. Für die spätere Aufnahme der Abzugseinrichtungen war eine Erweiterung des Querschnitts der Strecke im Bereich des Auslaufes auf ca. 70 m² notwendig. Das tragende Auslaufbauwerk wurde dann als Bogentragwerk aus Stahlbeton über der erweiterten Unterfahrung errichtet.

Nach der Herstellung des Bunkerauslaufes konnte der Bunkerschacht von einer Arbeitsbühne aus mit Stahlbetonfertigteilen ausgebaut werden.

Die Fertigteile waren in ihren Abmessungen so geplant und gefertigt, dass sie einen in sich geschlossenen Bausatz bildeten. Die Vorteile dieses Systems liegen in der wesentlichen Zeitersparnis beim Ausbauen und darin, dass die Qualitätssicherung nach über Tage verlegt wird. Schalungs- und Bewehrungsarbeiten, die den Arbeitsablauf behindern könnten, entfallen. Außerdem ist die

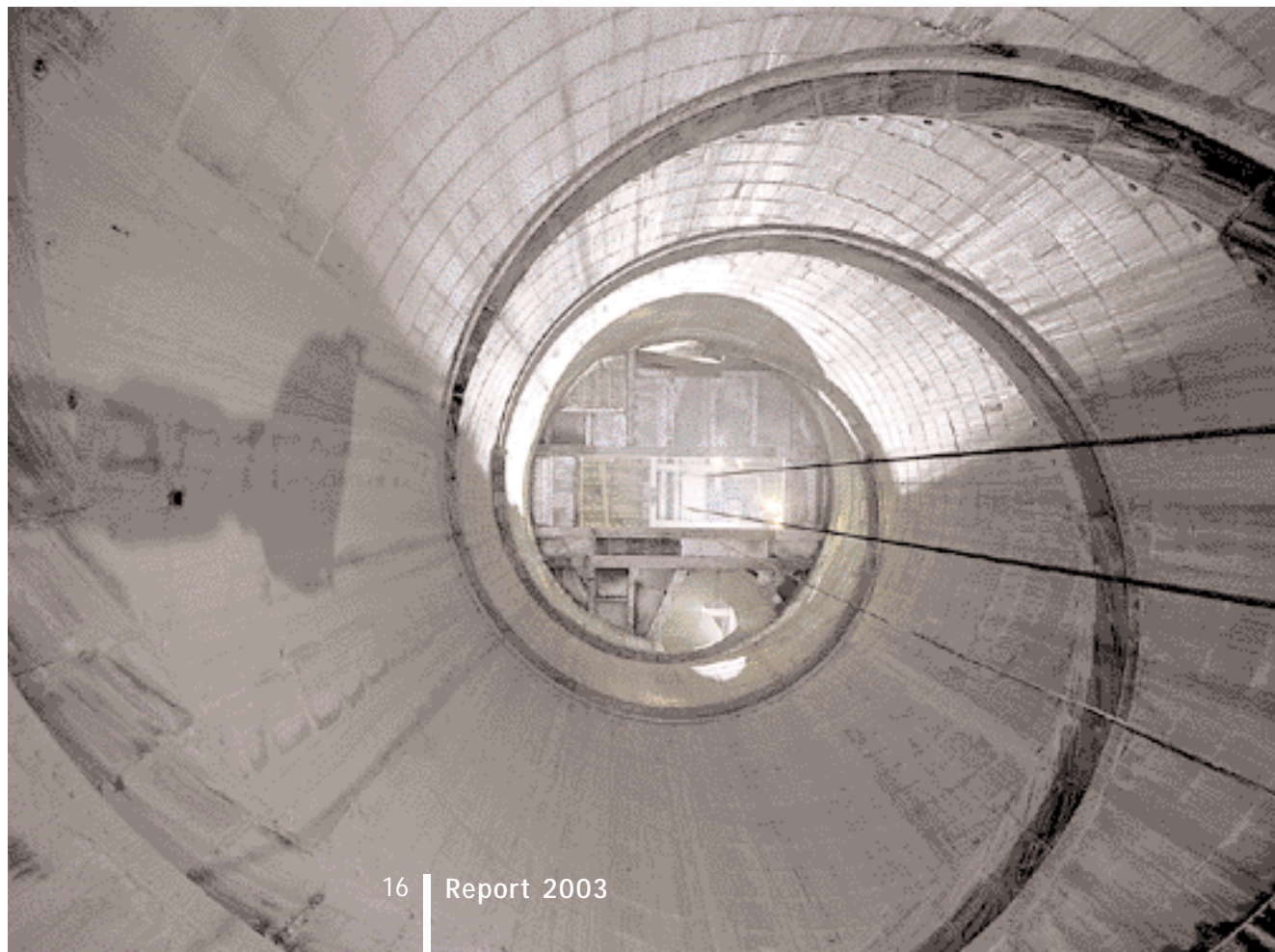


Einbau der vorgefertigten Bunkerausbausegmente

Betonqualität gleichmäßig und kann flexibler den gewünschten Erfordernissen angepasst werden. Die Toleranzen sind genauer einhaltbar und ohne großen Vermessungsaufwand herzustellen. Die Teuf- und Ausbaueinrichtung erlaubt es, die Ausbausegmente sowie die Wen-

delemente vom Streckentransportmittel aufzunehmen und in den Bunkerschacht hineinzufördern. Eine Rundlauf-einrichtung auf der Arbeitsbühne übernimmt dort die Elemente, fährt sie zum Einbauort und setzt sie genau in der Einbauposition ab.

Wendelbunker nach Fertigstellung

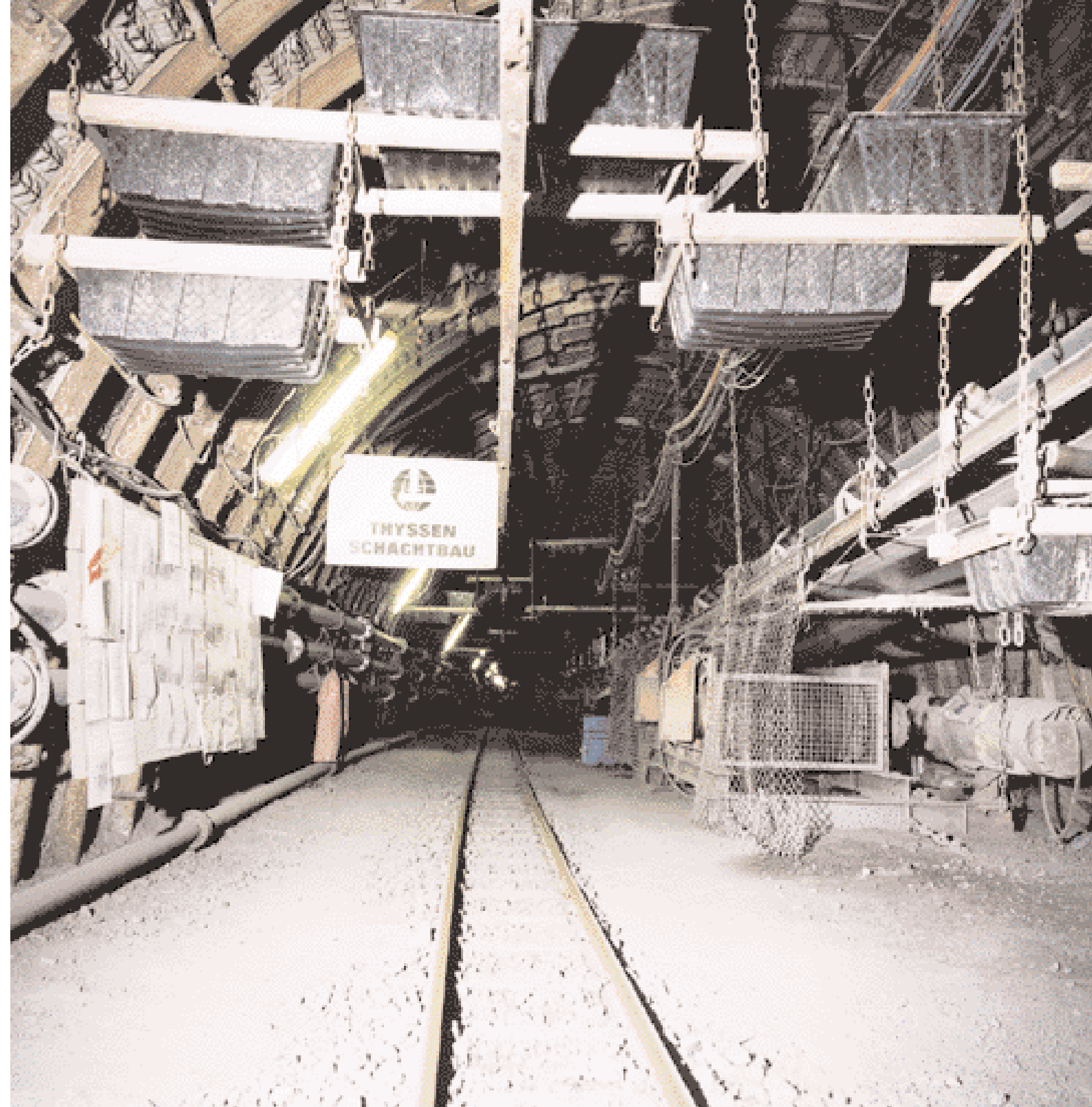


■ TERMINGERECHTE FERTIGSTELLUNG

Nach der Rohbaufertigstellung wurde von der Arbeitsbühne aus die Schleißauskleidung im Auslauf und in den Wendelrutschen eingebaut. Diese Auskleidung besteht im Auslauf aus Schmelzbasaltplatten und in der Wendel aus einer Kombination aus metallischen und keramischen Platten. Im Einlaufbereich wird dagegen ein metallisches Material verwendet, um dort vor dem zusätzlich auftretenden Prallverschleiß zu schützen.

Mit der Montage der Bunkerabdeckung sowie der Befahrungsanlage und der Bunkerabzugsförderer unter dem Bunker- auslauf konnten die Arbeiten, trotz sehr enger zeitlicher Vorgaben, termingerecht abgeschlossen werden.

*Dr.-Ing. Helmut Otto
Dipl.-Ing. Veit Passmann
Dipl.-Ing. Siegfried Temming*



Neun Kilometer zwischen Prosper und Hünxe

Zur Sicherung des höheren Bedarfs an Wettermengen im Baufeld Haniel West des Bergwerks Prosper-Haniel plante man bereits in den 90er Jahren die

Auffahrung einer Wetterstrecke von Prosper, Schacht 10, zum Schacht Hünxe des Bergwerks Lohberg-Osterfeld.

Für die insgesamt 9,2 km lange Verbindung kam anfangs eine Streckenvollschnittmaschine zum Einsatz. Ohne den Durchschlag zu erreichen, stellte man die Auffahrung jedoch zwischenzeitlich ein. Die Inangriffnahme der verbliebenen 2,5 km wurde erst im April 2001 von

einem Team der Thyssen Schachtbau mit konventioneller Ausrüstung wieder aufgenommen.

Um dennoch die rechtzeitige Inbetriebnahme der Wetterstrecke sicherstellen zu können, entschied man sich, vom Schacht Hünxe aus ein Gegenort aufzufahren.

■ DIE VORBEREITUNGEN

Die Arbeiten begannen im August 2001. Parallel zum Erstellen eines Streckenabzweiges in der 2. östlichen Abteilung auf der 4. Sohle, wurde der für das Bergwerk Lohberg-Osterfeld infrastrukturell untergeordnete Bereich durch Senkarbeiten, die Verlegung von neuen Gleisen sowie die Montage einer Bunkerzwischenstation für Baustoffe logistisch aufgewertet. Zu einem späteren Zeitpunkt

kam dann noch der Bau einer leistungsfähigen Ladestelle hinzu.

■ TECHNISCHE AUSRÜSTUNG DES STRECKENVORTRIEBES

- ein Seitenkipplader G 210 mit 2.000 l Schaufelfassungsvermögen
- ein zweiarmiger Bohrwagen BTR 2-254KK, ausgestattet mit Bohrhämmern HBM 120 SLS
- eine Arbeitsbühne GTA AMG 2.700 mit integrierter Ortsbrustsicherung
- eine Hinterfüllanlage bestehend aus:
 - einer BSM-Pumpe von Putzmeister mit dem dazugehörigen Hydraulikaggregat
 - einem 5 m³ Baustoffempfangsbunker sowie
 - 33 m³ Schlauchfilter

- ein Schleppförderer DMKF 3, ca. 76 m lang
- zwei EHB Schienenausbaubühnen
- eine 1.000er Bandanlage mit Bandspeicher
- eine Ladestelle mit pneumatisch betriebenen Ladekorb und hydraulischer Wagnervorschiebeeinrichtung und
- eine mit Big-Bags zu befüllende Bunkerzwischenstation

■ DIE AUFFAHRUNG

Bereits im September 2001 konnten die ersten Streckenmeter aufgefahren werden. Der Vortrieb erfolgte konventionell zunächst mit einer Zweistrangbühne und Handbohrhämmern. Zum Ende des Jahres, nach dem Erreichen einer technologisch sinnvollen Streckenlänge, konnte die bestehende Ausrüstung durch die Montage einer GTA 2.700-Ausbaubühne mit integrierter Ortsbrustsicherung sowie eines zweiarmigen Bohrwagens ergänzt werden.

Für die Auffahrung war ein Ausbauquerschnitt von 28,6 m² vorgegeben. Der fünfteilige Ausbau wird mit 80 cm, in problematischen Bereichen mit 60 cm Bauabstand gestellt und vollhinterfüllt. Die zusätzliche Systemankerung, Typ B, hat eine Ankerdichte von 1,11 A/m². Gesetzt werden 2,5 m lange GEWI-Anker 25 im Füllmörtelverfahren.

Im Zuge der Auffahrung wurden die Störungszonen der Tester Berge, Wechsel 1 und 2 durchörtert. Auf Grund der teilweise schwierigen geologischen Verhältnisse musste das Gebirge in mehreren Bereichen durch den Einsatz von Injektionstechnik stabilisiert werden, so dass die durchschnittliche tägliche Auffahrlleistung auf 2,2 m zurückfiel.

Der Materialtransport erfolgt gleisgebunden von Schacht 4 aus bis nach vor Ort. Auf Grund des hohen Gebirgsdrucks muss die Strecke bereits kurz hinter der Ortsbrust, noch vor dem Verlegen der Gleise, durchgesenkt werden.

Nach ca. 600 m erfolgt die Auffahrung einer 94 m langen Kurve mit ca. 100 m Radius. Hier sind der Einbau einer Bandkurve und die Weiterauffahrung bei

Zweiarmiger Bohrwagen im Einsatz





Blick in die fertig gestellte Strecke

gleichzeitiger Verlängerung des Kurvenförderers geplant.

■ DIE INFRASTRUKTUR

Die erwähnte infrastrukturelle Unterordnung des gesamten Investitionsvorhabens für das Bergwerk Lohberg-Osterfeld hat bestimmte, logistisch-organisatorische Lösungen erzwungen, die allesamt

als „Insellösungen“ bezeichnet werden können:

- Die Baustoffanlieferung mittels Big-Bags endet in einem Zwischenbunker, der sich auf der 4. Sohle am Schacht 4 befindet. Anschließend wird der Baustoff pneumatisch auf herkömmliche Weise zu dem Vorortbunker befördert.

Vorortmannschaft



- Die Bergeabförderung erfolgt in Förderwagen mit 3.000 l Fassungsvermögen, die am Schacht 4 zu Tage gehoben und dort gekippt werden. Durch die Schachtkapazität ist die mögliche Auffahrleistung begrenzt.
- Die Mannschaft muss zum und vom Schacht 4 mittels Busverkehr transportiert werden.
- Da die Versorgung durch die zentrale Klimaanlage nicht möglich ist, wird vor Ort eine Streckenkühlmaschine eingesetzt.

Diese Situation stellte organisatorisch eine Herausforderung dar. Durch erhöhte Flexibilität konnten jedoch die infrastrukturell bedingten Stillstände reduziert werden. Alle Einzelarbeiten, wie Vortrieb, Senken, Einbringen der Systemankerung, Befüllen der Baustoffbunkerzwischenstation, Hinterfüllarbeiten und Fördermittelumbauten erfolgten eigenständig und daher in intensiver Abstimmung untereinander. Hierdurch wurde auch der Einfluss der technisch und geologisch bedingten Störungen auf die erreichte Tagesauffahrung wesentlich gemindert.

■ FAZIT UND AUSBLICK

Eine durchdachte Organisation der Arbeitsvorgänge erlaubte es, die durch die infrastrukturelle Lage des Betriebspunktes und durch die schwierigen geologischen Verhältnisse vorhandenen Nachteile weitgehend zu kompensieren. Zusätzlich sind positive Effekte, wie erhöhte Auffahrqualität sowie bessere Streckenvergütung und vermindertes Unfallgeschehen sichtbar – bis Ende Oktober 2002 hat sich in dem Betriebspunkt kein meldepflichtiger Unfall ereignet.

Dr. Stanislav Kopiec



Teufgerüst und Tageseinrichtungen

Fortsetzung über die **tiefste Raisebohrung** und den **tiefsten Bohrschacht** der Welt ...

Bereits im Report 2002 wurde das Projekt „Abwetterschacht Primsmulde“ detailliert vorgestellt. Ergänzend soll hier über die Erfahrungen mit den Einzelkomponenten der Teufeinrichtung berichtet werden.

■ SCHACHTBOHR- MASCHINE

Die Schachtbohrmaschine Wirth SB VII hat mit einer durchschnittlichen Leistung von 8,5 m/d bei Spitzenleistungen von 15 m/d die in sie gesetzten Erwartungen voll erfüllt. Die konsequente Wartung der Maschine mit einem Aufwand von sechs Stunden arbeitstäglich hat dazu geführt, dass nur minimale maschinenbedingte Ausfallzeiten zu verzeichnen waren, größere Reparaturen jedoch ganz ausblieben.

Als Bohrwerkzeuge waren Einring-Diskens mit 350 mm Durchmesser eingesetzt. Bedingt durch nicht optimale Bohrparameter im oberen Schachtabschnitt war

hier ein außergewöhnlich hoher Werkzeugverschleiß zu verzeichnen. Die daraufhin versuchsweise eingesetzten Diskenmeißel mit Hartmetallstiften auf dem Kaliber des Bohrkopfes erzielten den gewünschten Effekt und haben sich für Folgeprojekte mit ähnlichen Bedingungen empfohlen.

Die zur Abförderung des Ausbruchmaterials eingerichtete Ladestelle musste den unterschiedlichen Bedingungen mehrfach angepasst werden. Durch die im Vorbohrloch herabstürzenden Bohrberge wurden Drücke erzeugt, die mit bis zu 10.000 Pa an der eingerichteten Wetterwand auf der 20. Sohle gemessen wurden. Beherrscht werden konnte diese wettertechnische Besonderheit nur

durch eine Drosselung der Wettermenge und den Einsatz von zwei Trockenentstaubern auf der 20. Sohle (Schachtunterfahrung).

■ ANKERBOHR- UND -SETZEINRICHTUNG

Mit Hilfe der auf der Schachtbohrmaschine positionierten Ankerbohr- und -setzeinrichtungen der Firma Deilmann-Haniel GmbH mussten 31.000 Klebanker gebohrt und gesetzt werden. Die hierbei genutzte Trockenbohrereinrichtung mit Absaugung hat sich bewährt und führte zu einer deutlichen Reduzierung der zum Bohren benötigten Wassermenge und verringerte damit die Destabilisierung des Vorbohrloches durch Wassereinwirkung.

■ SPRITZBETONAUSBAU

Als Ausbau wurde im Bohrschacht eine 20 cm dicke Spritzbetonschale in der



Durchschlag

Qualität B 25 mit einer einlagigen Bewehrung aus Q 188 Baustahlgewebematte eingebracht.

Der von einer elektrohydraulischen Betonpumpe beschickte Spritzbetonroboter Meico MBT Robojet auf der Arbeitsbühne hat die Leistungsvorgabe von einem Schachtmeter je Stunde erfüllt. Die Betonqualität

und Betonoberfläche waren nicht zu beanstanden und die Rückprallmenge mit geschätzten 3 bis 5 % war außergewöhnlich gering.

Das Betonförderkonzept mit einer automatischen Trockenförderung von über Tage bis zu dem Zwischensilo auf dem mittleren Bühnendeck hat die Erwartungen hinsichtlich Verschleiß und Störungsempfindlichkeit voll erfüllt.

■ STAND DER ARBEITEN

Bereits im Oktober 2002 erfolgte die „Landung“ der Schachtbohrmaschine auf der 20. Sohle. Dieses Ereignis wurde auch gebührend gefeiert. Die SB VII ist nun mittlerweile demontiert sowie konserviert und erwartet ihren nächsten Einsatz.

In konventioneller Bohr- und Sprengarbeit wurde ein Wetteranschluss – ca. 70 m oberhalb der 20. Sohle – als Zugang zum geplanten Rohkohlenbunker 10 erstellt. Seit Februar ist dann das Füllort auf der 20. Sohle in Angriff genommen worden.

Etwa zur Jahresmitte 2003 wird die Teufeinrichtung der Arge demontiert, so dass die Inbetriebnahme des Abwetter-schachtes planmäßig in 2004 erfolgen kann.

Der tiefste Bohrschacht der Welt ist damit erfolgreich fertig gestellt worden!

Erhard Berger



API-Rohrleitungen – „tausendmeterfach“ bewährt

Die Arbeitsgemeinschaft „API-Rohrleitungen Lerche“ erhielt den Auftrag, im Schacht Lerche des Bergwerks Ost neun API-Rohrleitungen mit einem Durchmesser von 2 7/8“ bis 18 5/8“

und einer Gesamtlänge von 12,5 km einzubauen. Der Schacht Lerche wurde tiefer geteuft, um Fettkohlenvorräte im Baufeld Monopol aufzuschließen.

Die Arge, unter technischer Federführung von Deilmann-Haniel und kaufmännischer von Thyssen Schachtbau, hatte zunächst die Aufgabe, eine Ausführungs- und Genehmigungsplanung zu erstellen. Insbesondere mussten hier die Verlagerungen der Leitungen unter den besonderen räumlichen Bedingungen im Schacht und der Einbautechnologie konzipiert werden. Aus statischen Gründen wurde die Verlagerung nicht, wie allgemein üblich, im Rasenhängebankbereich angeordnet, sondern bei ca. 100 m Teufe.

1200 t- Kran im Einsatz



■ SCHNELLER EINBAU

Für den Einbau musste zunächst im Schachtkeller eine temporäre Montageverlagerung installiert werden, auf der die Einzelrohre abgefangen und verschraubt wurden.

API-Rohre sind in der Tiefbohrindustrie seit vielen Jahren im Einsatz. Sie sind selbsttragend und über konische Gewinde verbunden. Der zeitaufwendige Einbau von Verlagerungen im Schacht ist durch den speziellen Aufbau nicht erforderlich, so dass die Montage der Leitungen um ein Mehrfaches schneller abläuft, als bei konventionellen Flanschrohrleitungen.

Die beiden Kühlleitungen (Vor- und Rücklauf) der 20 Megawatt Kälteanlage haben einen Durchmesser von 18 5/8" (450 mm) und wiegen ohne Füllung ca. 300 t je Stück.

Um diese Lasten sicher manipulieren zu können, ist eine besondere Technik erforderlich. Ein 1200 t-Kran kam dafür zum Einsatz. Das selbst 850 t schwere Gerät wurde in Einzelteilen per LKW zum Montageort transportiert und dort aufgestellt. Modernste Elektronik in Verbindung mit erfahrener Personal lassen es

auch bei diesen Dimensionen zu, zentimetergenau zu arbeiten.

■ KILOMETERLANGE ROHRSTRÄNGE

Nicht nur die akribisch genaue Planung der Einbautechnik war für die erfolgreiche Abwicklung des Auftrages verantwortlich, sondern auch die Logistik musste stimmen. Die kilometerlangen, aus 9 m-Einzelrohren bestehenden, Rohrstränge wurden in einem Außenlager zwischengelagert und unmittelbar vor dem Einbau in das Rohrlager am Schacht transportiert. Dort musste jedes Rohr vor dem Einbau kontrolliert und vermessen werden. Das Verschrauben der Einzelrohre erfolgte über einem Keiltopf mit einer Hydraulikzange. Das Verschraubmoment wurde dabei elektronisch überwacht und für jede einzelne Verschraubung dokumentiert.

Für den Einbau eines 1.350 m langen 18 5/8" Rohrstranges benötigte die Montagecrew ca. 70 Stunden vor Ort. Damit wird deutlich, welche Vorteile der Einsatz von API-Rohren in Schächten

bringen kann, so dass sich diese Technik in vielen Fällen zeitlich wie wirtschaftlich als hervorragende Alternative zu konventionellen Rohreinbauten anbietet.

Zur Reduzierung des Kälteverlustes erhält die Kühlwasservorlaufleitung des Schachtes Lerche eine spezielle Isolierung, die nachträglich eingebaut wird. Die restlichen Rohrleitungen wurden innerhalb von sieben Tagen mit einer deutlich reduzierten Ausrüstung, aber mit der gleichen Sorgfalt eingebaut.

Das Montageteam hat über die gesamte Montagezeit präzise und zuverlässig gearbeitet.

Ein nicht weniger interessantes Folgeprojekt, der Einbau von sechs API-Rohrleitungen in den Schacht Sedrun 1 am Gotthardbasistunnel, konnte durch den Bereich TS Schachtbau und Bohren bereits akquiriert werden.

Hierüber wird im nächsten Report berichtet.

Erhard Berger



Gold in Tansania – Auf Schacht „Buly“ hat die ZUKUNFT begonnen!

Das Thyssen-RUC-Byrnecut Joint Venture konnte im vergangenen Jahr die Arbeiten zum Aufschluss der Goldlagerstätte Bulyanhulu erfolgreich fortsetzen (vgl. auch Report 2001 und 2002):

Die Arbeiten auf „Buly“ teilen sich wie folgt unter den drei JV-Partnern auf: Thyssen Schachtbau und RUC zeichnen für das Schachtteufen verantwortlich, während Byrnecut und RUC die Rampen- und Streckenauffahrungen durchführen.

■ DREI JAHRE BAUZEIT

Der Schacht wurde im September 2002 termingerecht fertig gestellt und dem Auftraggeber, der Kahama Mining Corporation LTD, betriebsbereit übergeben. Die Golderzförderung erfolgt nun über die 460 m-Sohle, auf der die Inbetriebnahme der Mid-Shaft-Loading einen Monat später erfolgte.

Während der Schacht nach genau dreijähriger Bauzeit fertig gestellt und aus der Verantwortung der beiden Schachtteufunternehmen RUC und Thyssen Schachtbau GmbH entlassen wurde, wer-

den die Streckenauffahrungen fortgesetzt. Grund der Erweiterung des ursprünglich beauftragten Auffahrvolumens sind die guten Vortriebsleistungen von Byrnecut und RUC, die im Mittel 1.000 m/Monat betragen.

■ ENDTEUFE BEI 1.103 M

Nach Erreichen der Endteufe von 1.103 m im März 2002 erfolgten die Vervollständigung der Einbauten und die anschließende Inbetriebnahme der Fördereinrichtungen.

Diese Arbeiten beinhalteten das Einbringen von 220 Einstrichhorizonten mit



jeweils sechs Strängen Stahl- und Holzspurlatten, eines Schachtscheiders zur Trennung der Skip- von der Gestellförderung, den Einbau der Rohrleitungen und Schachtkabel sowie die Installation von sechs Füllörtern. Hierbei konnte im Schacht eine durchschnittliche Einbauleistung von ca. 50 m/Tag erreicht werden.

Nach der Demontage der übertägigen Teufeinrichtungen sowie dem Umbau des Förderturmes und dem Einhängen der Fördergefäße, konnte der Schacht am 12. September 2002 betriebsbereit übergeben werden.

■ EMULSIONSSPRENGSTOFF ERHÖHT DIE LEISTUNG

Die tägliche Abteufleistung betrug, wie bereits berichtet, im Mittel 3,6 m. Dieser Erfolg basiert auf der Anwendung moderner Abteuftechnik. So kam für die Erstellung der Sprengbohrlöcher das vierarmige, pneumatisch-hydraulisch betriebene Schachtbohrgerät der Firma

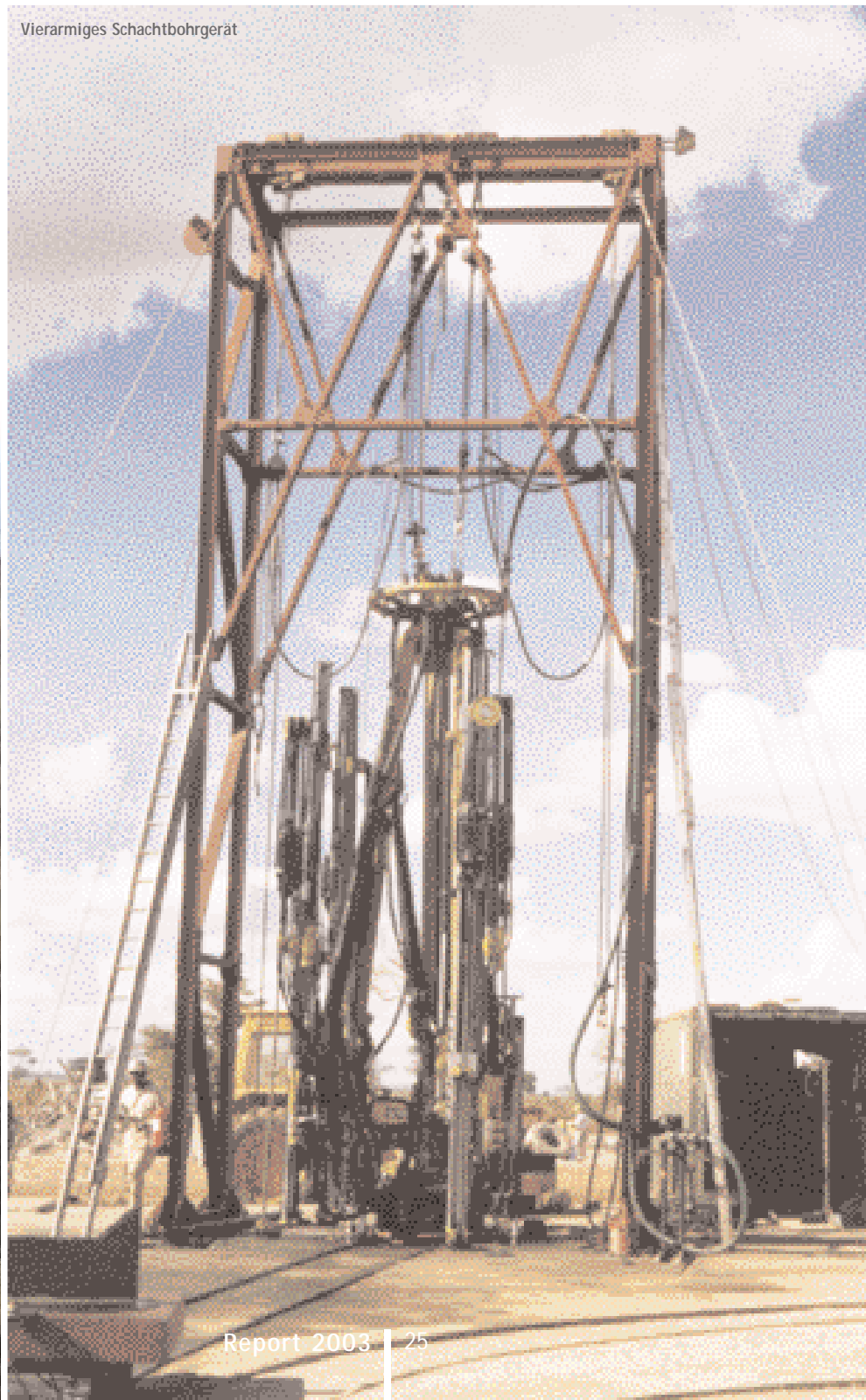
Atlas Copco zum Einsatz. Als leistungsstarkes Betonier- bzw. Ausbausystem fand eine 5 m hohe Umsetzschalung Anwendung, die über eine Schachtfalleitung mit Fertigbeton beschickt wurde.

Ein weiterer Garant für die Erzielung der guten Leistung war die Entscheidung, für die Sprengarbeit pumpfähigen Emulsionssprengstoff zum Einsatz zu bringen. Emulsionssprengstoff bietet neben der höheren Leistungsfähigkeit auch beim

Schachtabteufen sicherheitstechnische, logistische, sprengtechnische und letztendlich auch wirtschaftliche Vorteile.

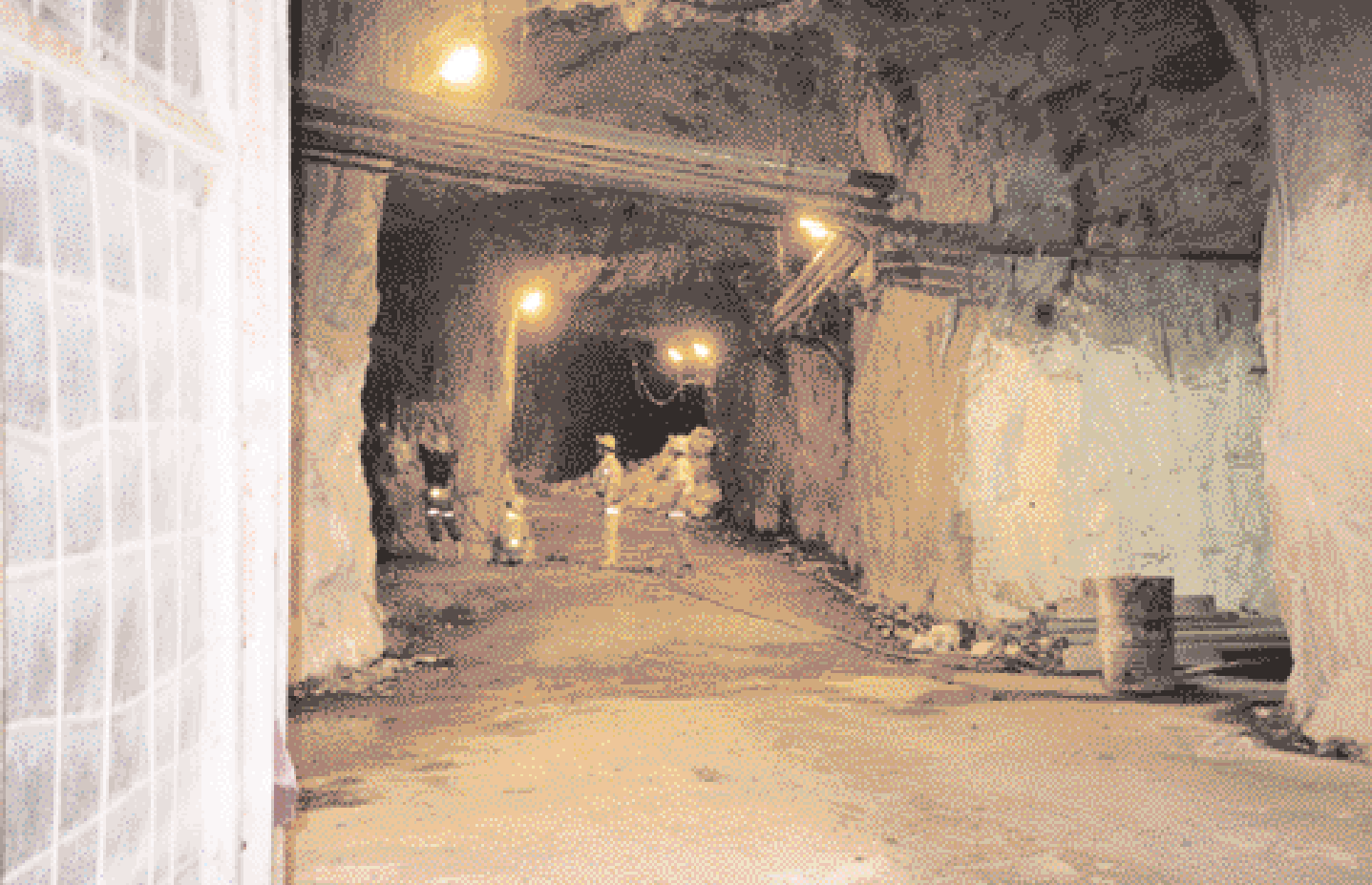
Der Sprengstoff, handhabungsfreundlich eingeblasen mittels eines eigens für den Schacht konzipierten Laderates, weist eine hohe Ladedichte im Bohrloch sowie ein gutes Sprengvermögen auf. Die Zeit für das Laden eines Abschlags wird im Vergleich zu patroniertem Sprengstoff um etwa 50 % verringert und die effek-

Vierarmiges Schachtbohrgerät



Typische Vegetation im Nordwesten Tansanias





Füllortstrecke 300 m-Level

Schachtgerüst mit Erzbunker

tive Abschlaglänge um ca. 20 cm erhöht. Die Anzahl der Sprengbohrlöcher je Abschlag reduziert sich auf Grund der besseren Sprengwirkung zusätzlich um 15 bis 20 %.

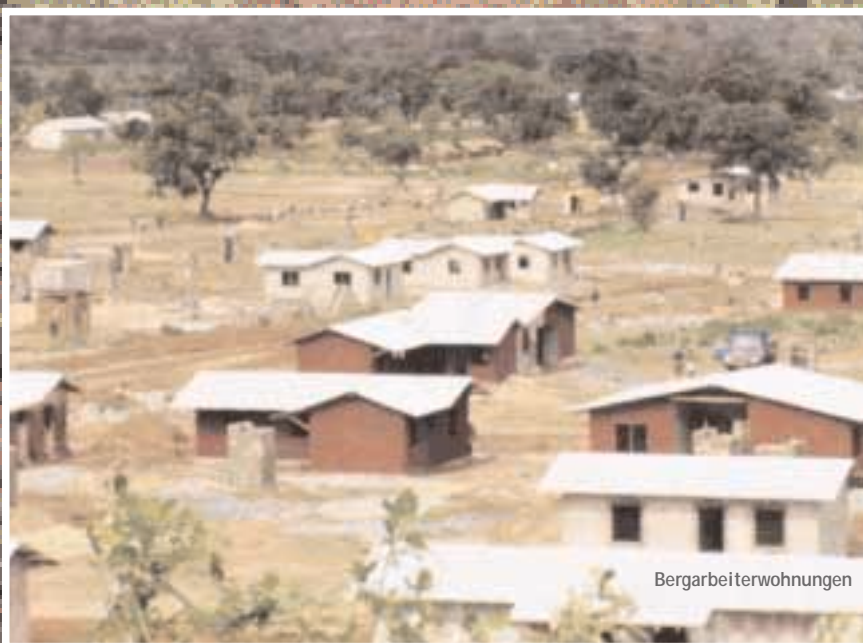
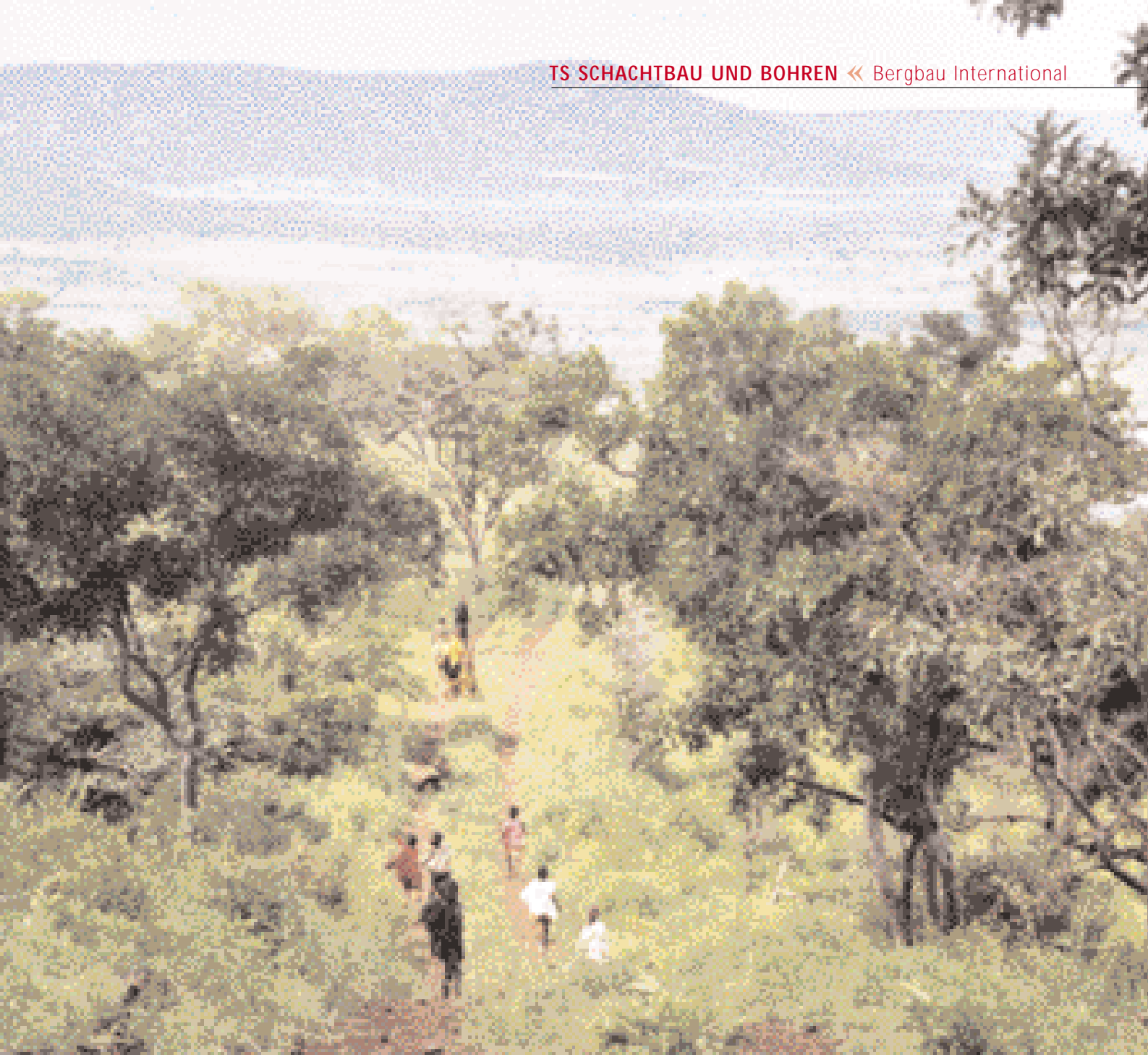
■ BAU DER MID-SHAFT-LOADING

Gleichzeitig mit dem Einbringen der Schachteinbauten erfolgte auf der 460 m-Sohle die Montage einer zweiten Mid-Shaft-Loading. Hierzu wurden auf der 420 m-Sohle zwei Kippstellen für Großgeräte installiert, die über Bunker und Gurtbandförderer an die Skipförderanlage des Schachtes angebunden sind. Diese, konzipiert für eine tägliche Förderleistung von bis zu 5.000 t, arbeitet seit ihrer Inbetriebnahme im Oktober 2002 störungsfrei.

■ ZUKUNFT FÜR DIE REGION

Das Schachtbauprojekt Bulyanhulu im Nordwesten Tansanias konnte trotz schwieriger klimatischer Bedingungen und dem nahezu vollständigen Fehlen





Bergarbeiterwohnungen



Die kleine Pagi kann wieder lachen



Blick auf das Camp

jeglicher Infrastruktur erfolgreich abgeschlossen werden.

Das Bergwerk fördert seit April 2001 täglich durchschnittlich 3.000 t Golderz. Etwa 1.000 Bergleute aus der einheimischen Bevölkerung, angelernt durch Kahama Mining bzw. Thyssen-RUC-Byrne-cut, fanden Arbeit. Für die Menschen aus den umliegenden Dörfern hat die Errichtung des Bergwerkes eine erhebliche Verbesserung ihres Lebensstandards zur Folge. Dieser soziale Fortschritt zeigt sich in:

□ *Der Verbesserung der Infrastruktur*

Rund um das Bergwerk wurden neue Straßen gebaut und Energieversorgungsleitungen verlegt. Mehrere Dörfer sind an eine neu gebaute Trinkwasserleitung, die vom Victoriasee zum Bergwerk führt, angeschlossen und können zum ersten Mal mit sauberem Wasser versorgt werden.

□ *Dem Bau von Bergarbeiterwohnungen*

Die Kahama-Mining verhilft den Einwohnern von Bulyanhulu zum Bau moderner

Wohnungen. 600 Häuser wurden bereits errichtet. Die Finanzierung des Hausbaus erfolgt durch Einbehalten von ca. 15 bis 20 % des Monatslohnes.

□ *Der medizinischen Versorgung*

Der Bau einer Klinik auf dem Bergwerksgelände, die von der tansanischen Bevölkerung kostenlos mitbenutzt werden kann, verbessert die medizinische Versorgung der umliegenden Dörfer entscheidend. So konnte dem neun Jahre alten Mädchen Pagi Michael aus dem 10 km vom Bergwerk entfernt liegenden Dorf Kasabuya durch die Untersuchung in der Klinik und die Hilfsbereitschaft der Bergleute von Bulyanhulu vermutlich das Leben gerettet werden.

Pagis Vater brachte seine kranke Tochter zur bergwerkseigenen Klinik, wo er dem Arzt von ihrem starken Husten berichtete, an dem sie offensichtlich seit ihrem zweiten Lebensjahr litt. Trotz der Verabreichung zahlreicher, traditioneller Heilmittel konnte nach Aussage des Vaters der Gesundheitszustand seiner Tochter in den letzten sieben Jahren nicht verbessert werden. Als sich Pagis Zustand

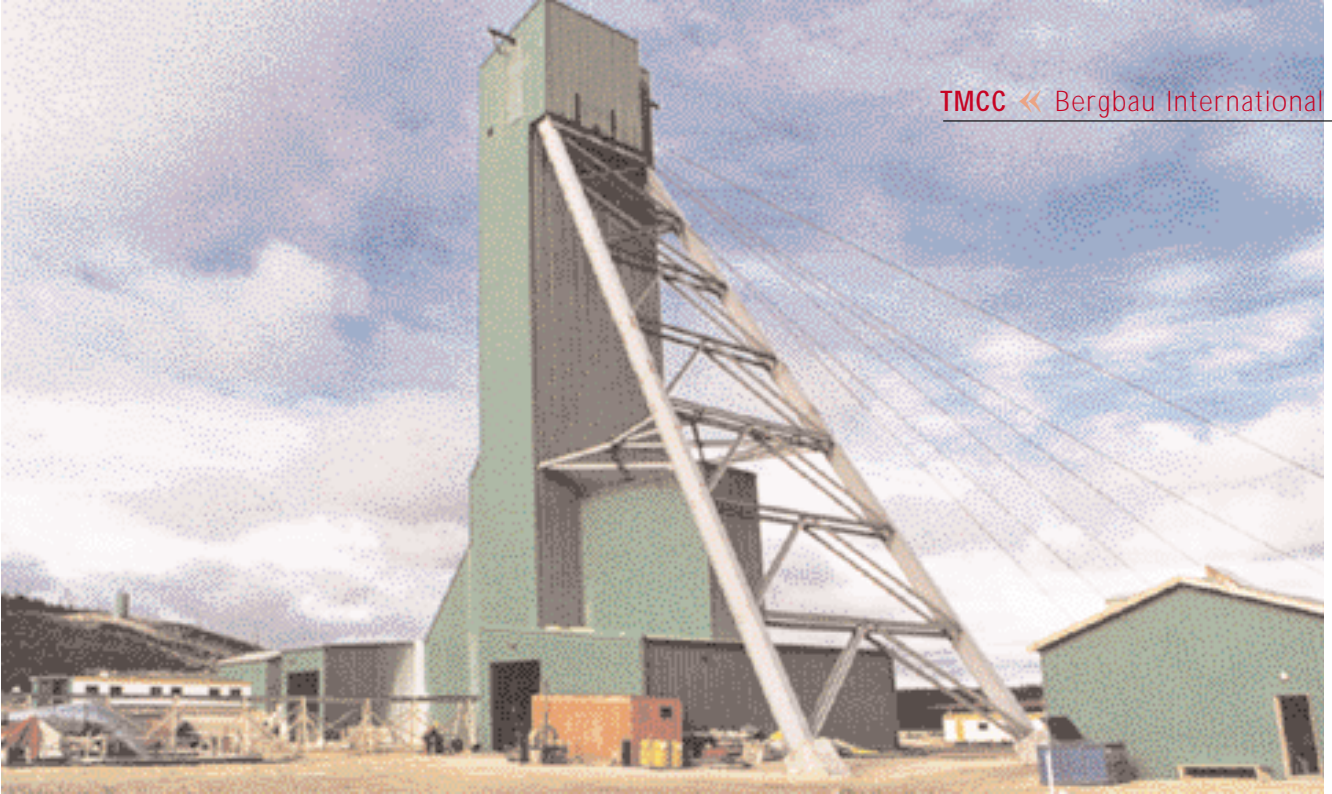
nun weiter verschlechterte, der Husten zunahm und sie aufhörte zu essen, entschloss sich der Vater, mit ihr die Klinik aufzusuchen.

Der Arzt hatte zunächst den Verdacht auf einen Fall von Tuberkulose. Erst nach der Röntgenuntersuchung wurde die eigentliche Ursache für den starken Husten festgestellt: In Pagis Lunge steckten zwei ca. 120 mm lange Nähdadeln.

Da die Familie für die notwendige Operation der Kleinen kein Geld hatte, sammelten die Bergleute von „Buly“ etwa 4.000 USD. Das Mädchen wurde mit dem bergwerkseigenen Flugzeug nach Dar Es Salaam geflogen, dort erfolgreich operiert und konnte später wieder gesund in ihr Dorf zurückkehren.

Mit diesem gelungenen Projekt entwickelt sich unter der Sonne Afrikas ein neues Leben – in Bulyanhulu hat die Zukunft bereits begonnen!

*Dipl.-Ing. Norbert Handke
Dipl.-Ing. Dietmar Schilling*



Das Bergwerk McArthur River 1993, Teufgerüst Schacht 1

TMCC seit 10 Jahren auf McArthur River – und immer noch gut in Form

Am 19. Februar 1993 nahm die Thyssen Mining Construction of Canada (TMCC) ihre Vertragsarbeiten in Nord-Saskatchewan auf – damals ein völlig unbekannter Flecken, heute besser unter dem Namen McArthur River Projekt bekannt; die reichhaltigste Uran-Lagerstätte der Welt.

Zehn Jahre später beschäftigt die TMCC dort weiterhin etwa 35 Mitarbeiter, die den Auftraggeber, die Cameco Corporation, bei allen untertägigen Aus- und Vorrichtungsarbeiten sowie bei Sonderaufgaben unterstützen.

■ VOR 10 JAHREN...

... berichteten wir erstmalig über dieses Projekt und unsere Eindrücke von dem schönen und weiten Land in der Vor-

gängerin des jetzigen Reports, den Mitarbeiter-Informationen der Thyssen Schachtbau Gruppe. Diesem Bericht folgten weitere in den Ausgaben 1996, 2000 und 2001.

Die Provinz Saskatchewan ist die Heimat der TMCC und vieler ihrer Mitarbeiter. Zusammen mit den Provinzen Alberta und Manitoba sind sie als die Prärie-Provinzen bekannt.

Saskatchewan ist mit einer Fläche von 652.000 km² etwa doppelt so groß wie das wiedervereinigte Deutschland und hat etwa 0,9 Mio. Einwohner, von denen wiederum 180.000 – also ein knappes Fünftel – in der Hauptstadt Regina leben; nur ungefähr 33.000 Menschen leben in der nördlichen Hälfte der Provinz.

Etwa 50 % der Welt-Kaliproduktion wird in Saskatchewan untertägig gewonnen. Diese Vorkommen sind in den sechziger Jahren erschlossen worden. Viele der dazu notwendigen Schächte wurden damals in dem für Kanada neuen Gefrierverfahren mit Hilfe der Thyssen Schachtbau GmbH abgeteuft.

Neben Kali werden im südlichen Saskatchewan auch Erdöl, Erdgas und Kohle

ausschließlich zur Energieerzeugung und im nördlichen Saskatchewan Uran und Gold gefördert.

Die Aufgabenfelder der TMCC haben sich im Laufe von zehn Jahren ständig verändert; geblieben ist die Faszination dieses Landes.

■ PROTOKOLL ERFOLGREICHER TÄTIGKEITEN

Der Schacht 1 konnte im Juni 1994 fertig gestellt werden und erschließt die Hauptkundungssohle in einer Teufe von 530 m. In den darauf folgenden 30 Monaten wurden etwa 1.400 m Förderstrecken aufgefahren und gleichzeitig zur Erkundung des Erzkörpers vor Ort Untersuchungsbohrungen durchgeführt. Die Ergebnisse waren für den Auftraggeber so vielversprechend, dass er der TMCC im Juli 1997 den Auftrag für folgende Arbeiten erteilte:

□ Die Herstellung der untertägigen Infrastruktur

Hierfür wurden etwa 6.200 m Strecken aufgefahren. Darüber hinaus waren die

Auffahrung von 1.900 m Großraumstrecken zur Einrichtung des Brech- und Mahlkreislaufes sowie die Aufstellung der Eindicker, Speichertanks und Pumpstationen notwendig. Zu dieser Zeit waren etwa 240 Mitarbeiter im Einsatz.

□ *Das Tieferteufen des Schachts 1*

Es handelte sich um Teufarbeiten von der 530 m-Sohle bis auf eine Teufe von 640 m.

Während dieser Arbeiten durften die Untersuchungsbohrungen auf der 530 m-Sohle nicht unterbrochen werden.

□ *Abteufen des Schachts 2:*

Unabhängig von anderen Aktivitäten konnten diese Teufarbeiten durchgeführt werden, so dass die Verbindung zur 530 m-Sohle Anfang 1999 hergestellt wurde.

Es folgte ein dicht gedrängter Zeitplan mit umfangreichen bautechnischen Leistungen, mechanischen Einbauten und elektrotechnischen Arbeiten.

TMCC war in der Lage, alle Bauabschnitte fristgerecht fertig zu stellen, so dass der Auftraggeber rechtzeitig zum Jahresende 1999 die Förderung aufnehmen konnte, die dann im Herbst 2000 ihre volle Leistung erreichte.

□ *Abteufen des Schachts 3:*

Zur Erhöhung der Wettermenge, die zur Aufrechterhaltung der geplanten Jahresförderung benötigt wird, wurde bereits im Herbst 1999 der Schachtkragen für den Schacht 3 gesetzt (s. Report 2000).



Typische Förderstrecke (vollständiger Spritzbetonausbau und betonierte Streckensohle)

Auf Grund der Erfahrungen, die die TMCC beim Abteufen der ersten beiden Schächte sammeln konnte, war dieser Schacht schon im Januar 2001 vorzeitig, sicher und unterhalb des veranschlagten Kostenrahmens fertig gestellt.

Während der letzten zweieinhalb Jahre, seit McArthur River die volle Förderung erbringt, beschäftigt die TMCC auf dem Bergwerk noch eine Mannschaft, die jene Aus- und Vorrichtungsarbeiten fortsetzen, die zur Sicherung einer planmäßigen Förderung von 18 Mio. lbs Uranerz erforderlich sind.

Insgesamt hat die TMCC in den vergangenen zehn Jahren auf McArthur River folgende Arbeiten abgeschlossen:

- vollständiges Abteufen von drei Schächten mit einer Gesamtteufe von 1.750 m
- Herstellen von 420 m Raisebohr-Schächten mit Durchmessern von 2,4 und 3,0 m
- abwärts geführtes Erweiterungsbohren (Drop-raise) von etwa 220 m Schächten mit einem Durchmesser von 4,5 m
- vollständige Auffahrung aller benötigten Strecken und Örter, insgesamt mehr als 9.100 m oder etwa 210.000 m³ Ausbruch
- Einbringen von etwa 1,1 Mio. Ankern
- Einbringen von etwa 150.000 m² Maschendrahtverzug (12 Hektar)
- Gießen von etwa 18.000 m³ Beton unter Tage
- Aufbringen von etwa 8.000 m³ Spritzbeton
- Installation von Eindickern und Pumpstationen unter Tage
- Einrichten aller erforderlichen elektrotechnischen Arbeiten unter Tage

Zur Zeit laufen die Verhandlungen über einen weiteren Auftrag für den Zeitraum vom 1. April 2003 bis zum 31. März 2004. Die Wahrscheinlichkeit, dass die TMCC für die vorhersehbare Zukunft von drei bis fünf Jahren der bevorzugte Vertragsunternehmer des Auftraggebers bleibt, ist sehr groß.

Volker Ebert

Einrichtung eines Schachtbohr-Jumbos





Schachtbohren im Herzen der Alpen

Mit dem Abteufen des ca. 800 m tiefen Bohrschachtes Sedrun II in der Schweiz hat die Thyssen Schachtbau GmbH annähernd nahtlos einen Folgeauftrag für das Abteufprojekt „Schacht Primsmulde“ des DSK-Steinkohlenbergwerkes Ensdorf erhalten.

Während die Wirth-Schachtbohrmaschine vom Typ VSB VII am 21.10.2002 in der Primsmulde die Schachtendteufe von ca. 1.260 m erreichte, begann in Sedrun nur wenige Tage später die Schachtbohrmaschinenmontage der „kleineren Schwester“ VSB VI.

Für das Abteufen des Schachtes Sedrun II, der Bestandteil des Zwischenangriffs Sedrun des Gotthard-Basistunnels ist, wurde die Arbeitsgemeinschaft Bohrschacht Sedrun II (ABS II) gebildet, die neben der technisch federführenden Thyssen Schachtbau GmbH aus der süd-

afrikanischen Partnerfirma RUC International Ltd. und der österreichischen Schwestergesellschaft Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH (kaufmännische Federführung) besteht (siehe Report 2002).

Thyssen Schachtbau und RUC verbindet mittlerweile eine mehr als 15-jährige Partnerschaft. Während dieser Zeit wurden Bohrschachtprojekte, die hinsichtlich der Schachtdimension und eingesetzter Schachtbohrtechnik mit dem Sedruner Projekt vergleichbar sind, auch in Südafrika und Australien gemeinsam mit Erfolg abgewickelt.

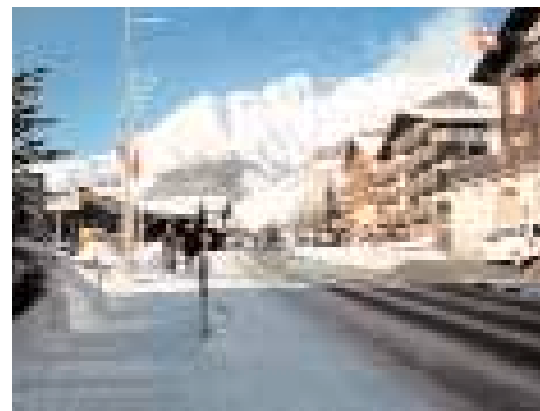
■ GOTTHARD-BASISTUNNEL: KERNSTÜCK DES ALP- TRANSIT-PROJEKTES DER SCHWEIZ

Der 57 km lange Gotthard-Basistunnel ist neben dem Lötschberg-Basistunnel wichtigster Bestandteil des derzeit in Bau befindlichen Alp-Transit-Projektes der Schweiz, das zukünftig die Möglichkeit bietet, den Großteil des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf

die Schiene zu verlagern und den Anschluss der Schweiz an das europäische Eisenbahn-Hochleistungsnetz für den Personenverkehr sichert. Für die Basistunnel wählte man, entsprechend der modernsten tunnelbau- und sicherheitstechnischen Maßstäbe, jeweils zwei in Nord-Süd-Richtung verlaufende Einspurtunnel mit Querverbindungen und Spurwechsellmöglichkeiten.

Bei Fertigstellung im Jahre 2012 wird der Gotthard-Basistunnel wahrscheinlich immer noch der längste Tunnel der Welt sein. Seine Kapazität ist für 300 Züge pro Tag ausgelegt, wobei die maximale

Ortschaft Sedrun



Geschwindigkeit der Personenzüge ca. 250 km/h betragen soll.

Zur Verkürzung der Auffahrungszeit sind zusätzlich zu den nördlichen und südlichen Tunnelportalen drei weitere Vortriebsstartpunkte, so genannte Zwischenanriffe, vorgesehen.

Die beiden Fensterstollen in Amsteg und Faido bilden jeweils einen seitlichen Zugang. In Sedrun erfolgt die Auffahrung der beiden Tunnelröhren aus zwei ca. 800 m tiefen Vertikalschächten heraus in Richtung Norden und Süden. Beide Schächte werden über einen ca. 1.000 m langen Zugangsstollen erschlossen. Auf Grund der bautechnisch schwierigen Gebirgsverhältnisse, der Hochgebirgslage der Baustelle und des anspruchsvollen Tunnelbauprojektes, das wegen der bergwerksähnlichen Gegebenheiten an Außergewöhnlichkeit kaum zu übertreffen ist, richten sich derzeit die Blicke aller Bergleute der Welt auf diesen landschaftlich wunderbaren Flecken Erde.

■ SEDRUN

Das kleine, malerisch schön gelegene Alpendorf Sedrun im Schweizer Kanton Graubünden mit einer Höhenlage von ca. 1.400 m liegt im Herzen der Alpen, nahe der Quelle des Rheins. Die knapp 1.500 Einwohner sprechen rätoromanisch. Das Dorf erfreut sich seit Jahrzehnten großer Beliebtheit bei Wintersportlern ebenso wie bei Freizeiturlaubern im Sommer. Es zeichnet sich durch hervorragende Schnee-, Ski- und Pistenverhältnisse aus und eignet sich im Sommer für ausgedehnte Bergwanderungen.

Durchschlag der Zielbohrung, Punktlandung



Wirth Raisebohranlage im Einsatz für die Vorbohrung

Da der Urlaubsort durch die neue Bahntrasse der Nord-Süd-Alpentransversale tangiert wird, gesellen sich seit geraumer Zeit zu den Urlaubern in dem touristischen Dörfchen auch Tunnelmineure. Ende 2003 wird ihre Zahl auf über 450 gewachsen sein.

■ TUNNEL SEDRUN

Mit dem Bau des Tunnels Sedrun ist die Arbeitsgemeinschaft Transco-Sedrun unter der Federführung der größten Schweizer Baugesellschaft Batigroup AG von der Alp-Transit Gotthard AG beauftragt worden. Die Planung des Bauprojektes führte die Ingenieurgesellschaft Gotthard-Basistunnel Süd (IG-GBTS) aus, der auch die Bauüberwachung obliegt.

Die große Herausforderung des Sedruner Abschnitts mit zwei ca. 6,2 km langen Tunnelröhren liegt in der Durchörterung schwierigster geologischer Zonen und der Versorgung der Vortriebe über den Zugangsstollen mit den beiden sich anschließenden Bergwerksförderschächten.



Der Zugangsstollen, der Schacht Sedrun I und ein Teil der gewaltigen Schachtfußkavernen wurden bereits vorab fertig gestellt und waren für die Transco-Sedrun die Voraussetzung, um mit der Erstellung der technischen Sicherheits- und Betriebsräume, der Seiten- und Verbindungsstollen sowie der Längs- und Querkavernen, vor allem aber mit der Auffahrung des 6,2 km langen Tunnel Sedrun beginnen zu können.

■ SCHACHT SEDRUN II

Zur Entzerrung des Flaschenhalses, bestehend aus dem ca. 1.000 m langen Zugangsstollen und dem ca. 800 m tiefen Förderschacht Sedrun I, wird der zweite Schacht, der zunächst lediglich als Wetterschacht mit 4 m Durchmesser geplant war, nun mit einem Durchmesser

von 7 m geteuft und mit einer Schwerlastwindenförderanlage ausgestattet. Dieses neu gewählte Schachtförderkonzept entkoppelt den Transport schwerer Tunnelgeräte und Baumaterialien von der Seilfahrt und der Bergeförderung des Schachtes Sedrun I. Die Transportlogistik der Baustelle wird dadurch erleichtert und die Betriebssicherheit erhöht.

■ SONDERVORSCHLAG ERHÄLT ZUSCHLAG

Die Anwendung des gestängellosen Schachtbohrens auf Vorbohrloch erhielt als Sondervorschlag bei der technischen Angebotsauswertung den Zuschlag. Transco-Sedrun erteilte der ABS II am 22. März 2002 den Abteufauftrag. Die offizielle ABS II-Baustelleneröffnung fand am 13.05.2002 statt.

Windenkamer mit Abteufinstallation



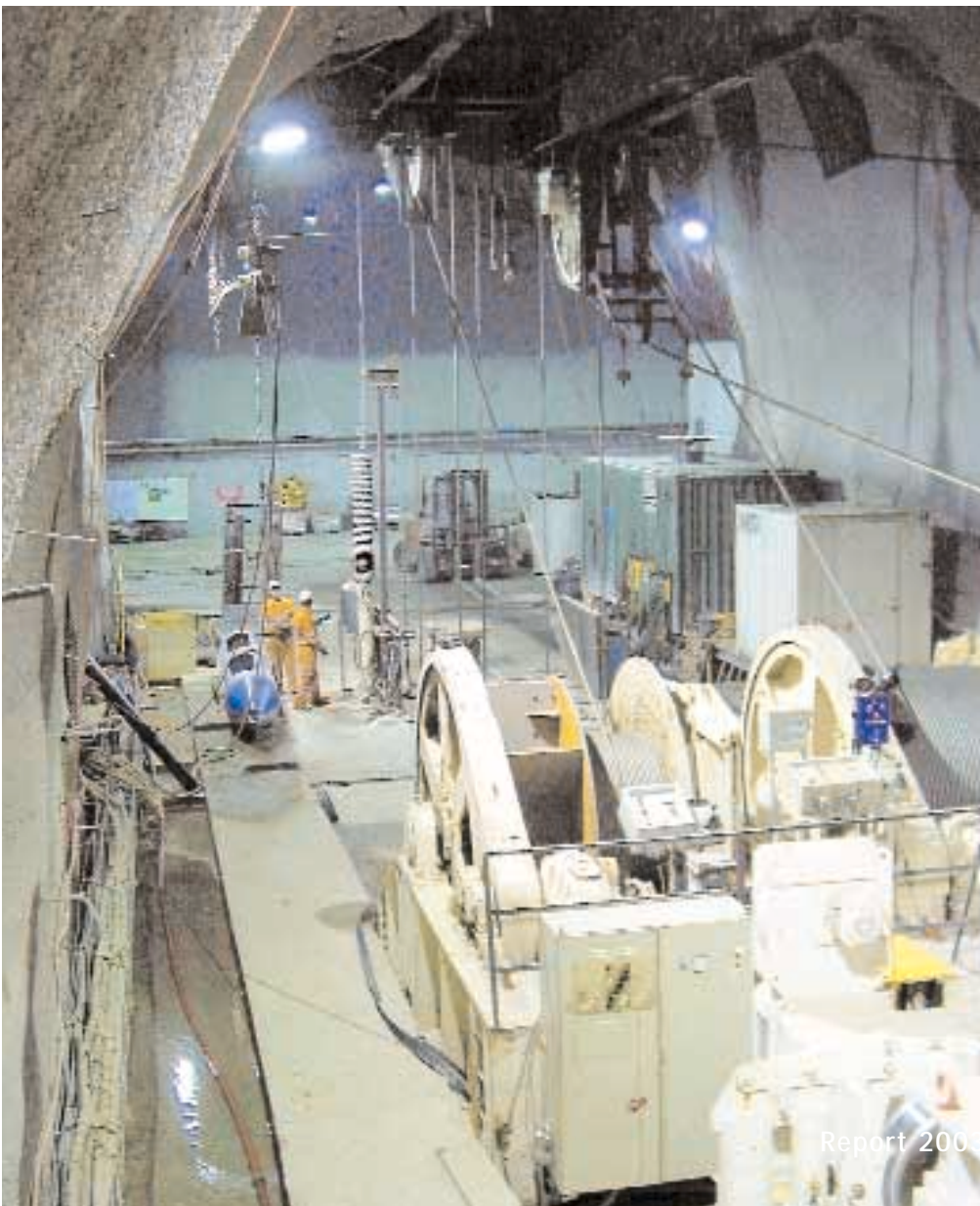
Raisebohrkopf vor dem Anschneiden

Unter Berücksichtigung der Geologie, die durch eine steilstehende, sandwichartige Abfolge mit zum Teil weichen und harten Gesteinsschichten gekennzeichnet ist, erwies sich das angebotene Verfahren als die geeignetste und mit den geringsten Risiken behaftete Abteufmethode. Im Schacht stehen hauptsächlich feste, plattige bis grob gebankte Biotit-Muskovitgneise an. Die Gesteinsfestigkeit schwankt zwischen ca. 40 und 140 MPa.

Die alpine Hauptschieferung und die Hauptklufsysteme fallen steil ein und schneiden den Schacht sehr spitzwinklig. Aus der geologischen Struktur der alpinen Schieferung mit ihren glatten, glimmerbelegten Flächen ergibt sich daher die latente Gefahr des Herausgleitens von Klufkörpern und Felskeilen.

■ ANWENDUNG DER GESTÄNGELOSEN SCHACHTBOHRTECHNIK

Die Anwendung der Schachtbohrtechnik mit der gestängellosen Schachtbohrmaschine erfordert zunächst die Herstellung eines Vorbohrloches mit ca. 1,8 m Durchmesser, welches dann in einem zweiten Arbeitsgang auf den gewünschten Schachtdurchmesser aufgeweitet wird. Für den Schacht Sedrun II beträgt der Durchmesser der Aufweitungsbohrung 7,0 m.





Bohrkopf im Vorschacht

■ PHASE I: HERSTELLEN DES VORBOHRLOCHES

Die Erstellung des Vorbohrloches erfolgte mit einer Raisebohranlage vom Typ Wirth HG 330 SP, die eine Zugkraft von ca. 8.350 kN und ein maximales Arbeitsdrehmoment von ca. 540 kNm aufweist. Für die Übertragung dieser Kräfte ist ein Raisebohrgestänge mit 13 1/8" Durchmesser und ein 10 1/4" DI Gewindeverbinder erforderlich.

Das Vorbohrloch ist zur Abförderung des Ausbruchmaterials und zur Schachtbewitterung während der Schachtbohrung (Phase II) erforderlich. Zu seiner Erstellung musste zunächst eine Zielbohrung mit möglichst geringer Abweichung von der Vertikalen niedergebracht werden. Der Bauherr forderte eine maximale Abweichung von 90 cm aus der Sollachse.

■ PUNKTLANDUNG

Trotz der ungünstigen Geologie, dem häufigen Wechsel harter und weicher Gesteinsformationen und dem starken Schichteinfallen betrug die Abweichung am Durchstoßpunkt in der Schachtfußkaverne lediglich 34 cm. Mit dieser bemerkenswerten Leistung wurde im wahrsten Sinne des Wortes eine „Punktlandung“ erzielt, die auch in der Fachwelt für breite Anerkennung sorgte.

Als Zielbohrgerät kam das „Rotary-Vertical Drilling System“ (R-VDS) der Firma Micon, Celle, zum Einsatz. Es handelt sich hierbei um ein Richtbohrsystem mit kontinuierlicher Erfassung der Neigung. Über Steuerrippen wird eine entstehende Bohrlochneigung jeweils wieder in die Vertikale korrigiert. Die Messwerte des Systems werden im Positiv-Druckpulsverfahren über die Bohrspülung nach über Tage übertragen und sind dort mit entsprechender Sensorik auslesbar. Der Bohrlochverlauf wurde redundant überwacht, das heißt mit unterschiedlichen Meßsystemen erfolgten parallele ständige Zwischenmessungen, die gegeneinander abgeglichen wurden. Die Zielbohrung mit ca. 380 mm Durchmesser wurde anschließend von unten

Einhängen der Schachtbohrmaschine, Bohrkopf



nach oben im Raisebohrverfahren auf den für die Schachtbohrmaschine notwendigen Vorbohrlochdurchmesser von 1,8 m erweitert.

■ PHASE II: AUFWEITUNG AUF Ø 7,0 M

Das Abteufen des Schachtes Sedrun II erfolgt mit einer Schachtbohrmaschine vom Typ VSB VI der Firma Wirth. Die Bohrarbeiten konnten – wie geplant – Mitte Januar 2003 aufgenommen werden. Die „Landing“ der Maschine am Schachtfuß ist für Juli 2003 geplant.

Der vorläufige Ausbau, bestehend aus einer Systemankerung mit Verzugnetzen, wird von der um 360° drehbaren Ausbaubühne der Schachtbohrmaschine simultan zum Schachtbohren eingebracht. Oberhalb der Schachtbohrmaschine erfolgt von einer an Seilen im Schacht verfahrbaren, dreietagigen Schachtarbeitsbühne aus, die vom Bohrvorgang entkoppelt ist, die definitive Schachtauskleidung. Sie besteht aus einer 22 cm starken Stahlfaser-Spritzbetonschale. Für das Auftragen des Nassspritzbetons wird ein Spritzmanipulator vom Typ „MBT Meyco Robojet“ eingesetzt.

■ LOGISTIK UND SCHNITTSTELLEN-PROBLEMATIK

Besondere Anforderungen an die Baustellenlogistik und-koordination stellen



die Höhenlage des Zwischenanriffes und die der Tunnel-Vortriebe ca. 800 m unterhalb des Zugangsstollenniveaus.

Die Transporte zur Baustelle sind weitestgehend mit einer Gebirgsbahn durchzuführen. Nach frühzeitiger Voranmeldung müssen zunächst Maschinen, Geräte und Baumaterial zur Talstation nach Landquardt transportiert werden, um diese dort auf die Oberalp-Zahnradbahn umschlagen zu können. Auf dem Bahnhof des Installationsplatzes Sedrun werden die Transportgüter wieder entladen und zwischengelagert. Die ABS II hat für das Schachtabteufen insgesamt ca. 1.000 t Material und Maschinen zum Installationsplatz Sedrun angeliefert.

■ EXTREME WITTERUNG

Die Montagen und Installationen für das Schachtabteufen wurden durch extreme winterliche Witterungsverhältnisse erschwert. Eingeschneite Maschinenteile und Materialien mussten zunächst auf dem Installationsplatz identifiziert und dann von Schneemassen befreit werden.

Gerölllawinen und Felsrutschungen hatten die Versorgungswege zur Baustelle zum Teil blockiert und phasenweise unpassierbar gemacht. Ein Tag vor dem Antransport der HG 330 verhinderte ein Erdbeben die geplante Anlieferung zur

Baustelle. So verzögerten Gerölllawinen auch den Weitertransport der dreietagigen Schachtarbeitsbühne um mehr als fünf Tage.

Die einzigartige Baustellensituation mit einem Zugangsstollen und dem Vertikal-schacht sowie die sich am Schachtfuß anschließenden Tunnelvortriebe stellen logistisch eine Herausforderung an die auf der Baustelle beschäftigten Unternehmen dar.

Die Arbeiten auf der Großbaustelle Sedrun sind geprägt von Zusammenarbeit und der Notwendigkeit des „Sicharrangierens“ mit den unterschiedlichsten Fremd- und Subunternehmen. Eine intensive und tägliche Abstimmung mit Schnittstellenkoordination ist daher zwingend erforderlich und verlangt von allen Projektverantwortlichen ein hohes Maß an Integrationsvermögen.

■ SCHWEIZER ARBEITSBESTIMMUNGEN BRINGEN CHANCENGLEICHHEIT

Das fortschrittliche Schweizer Tariflohnsystem und die dazugehörigen Kontrollinstanzen gewährleisten, dass die Mindestlöhne eingehalten und die Arbeitskräfte aus Billiglohnländern nicht zu Dumpingpreisen beschäftigt werden. Jeder in der Schweiz tätige Unternehmer

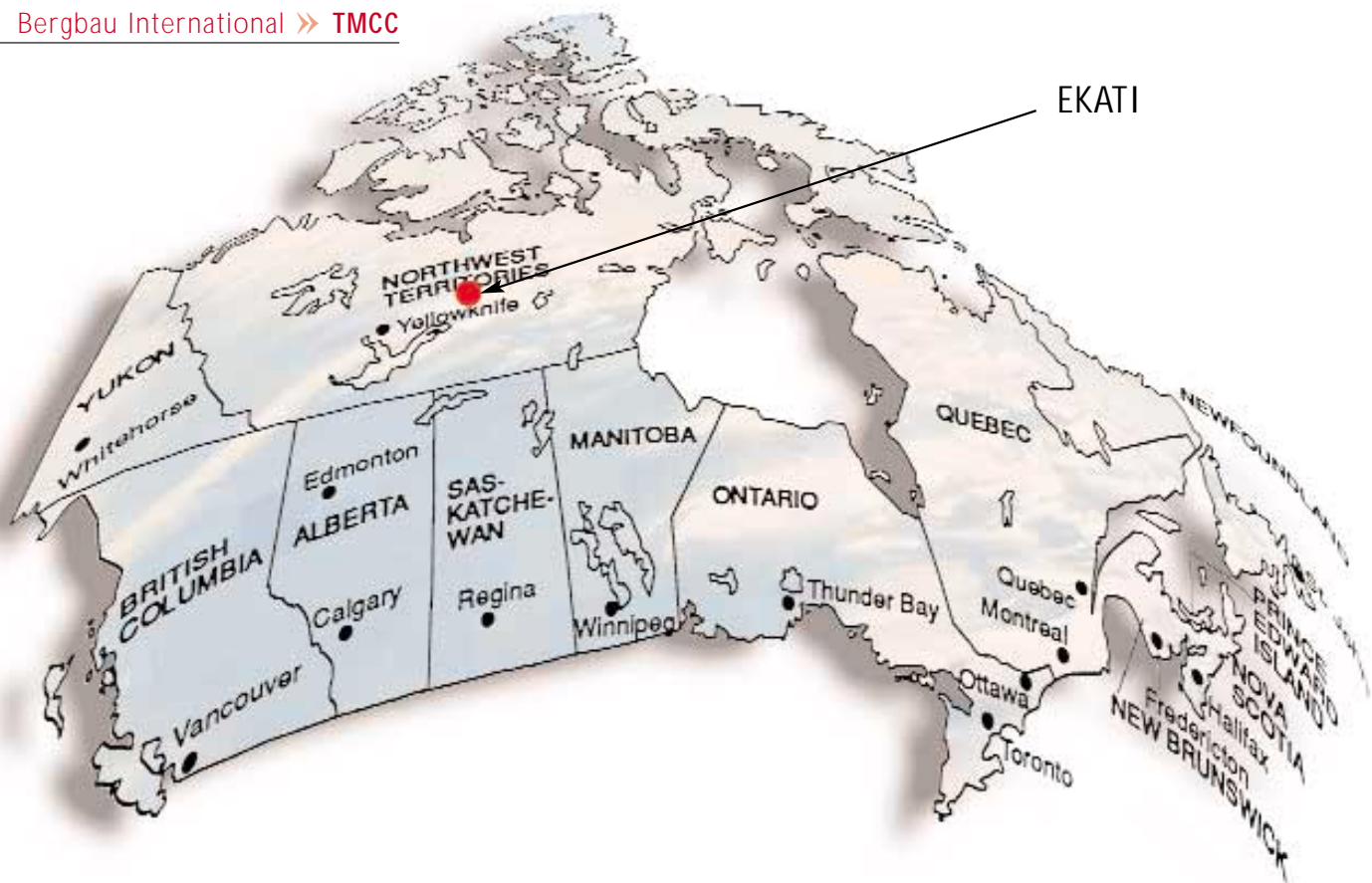
verpflichtet sich, die geltenden Arbeitsbedingungen und Arbeitsschutzbestimmungen am jeweiligen Ort einzuhalten sowie die Gleichbehandlung in Bezug auf Lohn und Sozialleistungen sicherzustellen.

■ ERFOLG IST UNSERE STÄRKE

Das Projekt Schacht Sedrun II stellt eine große Herausforderung für die Mannschaft in einem nicht alltäglichen Umfeld dar. Im Vergleich zu anderen Schachtbauprojekten ergeben sich Außergewöhnlichkeiten aus der exponierten Lage, den schwierigen geologischen Verhältnissen und der Komplexität der Baustelle. Außergewöhnlich ist sicherlich auch, dass der Auftraggeber, die Transco-Sedrun, Tunnelbauunternehmer und „Bergwerksbetreiber“ zugleich ist.

Es bleibt zu hoffen, dass das Schachtbauprojekt Sedrun II durch die Anwendung des gestängelten Schachtbohrverfahrens zum guten Gelingen der Tunnelauffahrung Sedrun beiträgt und die Stärke dieser Technologie auch im alpinen Grundgebirge unter Beweis gestellt werden kann.

*Dipl.-Ing. Norbert Handke
Erhard Berger
Michael Müller*



Raisebohren unter der Mitternachtssonne

Die Geschichte des Diamantenbergwerks EKATI

Das Diamantenbergwerk EKATI wurde 1991 gegründet. Eigentümer sind die BHP Billiton (80 %) und die beiden Prospektoren (20 %), die die Kimberlit-Schlote im gefrorenen Norden Kanadas entdeckt haben. In seinem erst vierten Produktionsjahr hält EKATI einen gewichtsmäßigen Anteil von 5 % an der Weltproduktion, wertmäßig sind es 10 %. EKATI fördert täglich etwa 9.000 Karat mit einem Wert von US-\$ 1,1 Mio. Bei einer jährlichen Förderung

von 3,3 Mio. Karat wird das Bergwerk voraussichtlich noch mindestens 25 Jahre in Betrieb sein.

Die Diamantgrube liegt auf dem 65. nördlichen Breitengrad und ist nur 200 km vom Polarkreis entfernt. Der Betrieb befindet sich damit an einem der unwirtschaftlichsten und am schwersten zugänglichen Orte im Norden Kanadas. Im Winter herrscht totale Finsternis, im Sommer geht die Sonne nie unter. Die Gegend liegt im Land der Mitternachtssonne.

■ KIMBERLIT IST ...

... ein magmatisches Intrusivgestein. Neben anderen Gemengeteilen enthält es Milibith, Diamant, Graphit, Calcit und Monticellit. Das Gestein besitzt eine

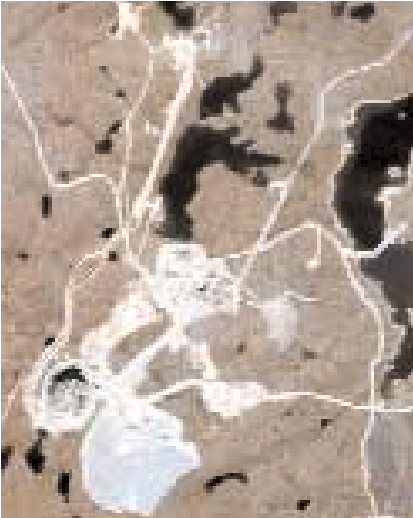
schwarze oder blaue aber auch grünliche bis gelbe Färbung.

Durch eine explosionsartige Förderung wurden bei seiner Entstehung Drücke und Temperaturen erzeugt, die in der Lage waren, den im Gestein vorhandenen Graphit in Diamant umzuwandeln. Das Gestein kommt in Gängen und Klüften vor, füllt aber auch, wie auf diesem Bergwerk, kreisförmige Schlote (Pipes), die sich in eine Tiefe bis zu 200 km erstrecken können.

Kimberlit ist somit das wichtigste Muttergestein für Diamanten. Bekannte Fundorte sind besonders in Südafrika, Jakutien (Russland), Arizona (USA) aber auch in Schweden, im Kongo und, wie hier erwähnt, in Kanada.

■ NUR SIEBEN WOCHEN

Die TMCC erhielt im Januar 2002 den Auftrag, Erweiterungsbohrarbeiten zur



Luftbild von Ekati

untertägigen Erschließung des ersten (und kleinsten) von mehreren Kimberlit-Schloten in der Lagerstätte Koala Nord durchzuführen. Im ersten Arbeitsauftrag waren 225 m mit einem Durchmesser von 1,8 m und 3,0 m während der Sommermonate von Juli bis September 2002 herzustellen. Die Wetterbohrlöcher sind Ausgangspunkte für das untertägige Bewetterungssystem, das sich letztendlich von der Tagesoberfläche bis zum Ende der wirtschaftlich abbaubaren Schlotteufe bei etwa 400 m erstrecken soll.

■ ANLIEFERUNG ÜBER SCHNEE UND EIS

Die Materialanlieferung an den Bergwerksstandort ist nur einmal jährlich in einem siebenwöchigen Zeitfenster zwischen Ende Februar und Anfang April möglich. Während dieser Zeit sind die Seen bis in eine Tiefe von über 2 m zugefroren, so dass mehrere tausend Lkw-Ladungen an Versorgungsgütern über sie die Reise nach Norden zum Bergwerk antreten können.

Allein das Bergwerk EKATI benötigt in diesem Zeitraum rund 3.500 Lkw-Ladungen an Treibstoff und anderen Gütern mit einem durchschnittlichen Ladegewicht von 42 Tonnen. Alles andere, was möglicherweise vergessen wurde oder nicht für den Straßentransport im Winter geeignet ist, muss eingeflogen werden.

In den Vertragsverhandlungen war man übereingekommen, dass die für den Auf-

traggeber wirtschaftlichste Lösung darin bestand, mit Ausnahme des Erweiterungsbohrgestells, eines 20-Zoll-Containers für die Stromversorgung sowie der Hydraulikanlage, die gesamte Ausrüstung der TMCC über die winterliche Piste anliefern zu lassen. Mit dem Zulieferer Sandvik wurde daher kurzfristig über die Lieferung von Bohrmeißeln und Erweiterungsbohrköpfen für das Projekt verhandelt. So konnten noch im März 2002 über 100 Tonnen Erweiterungsbohrköpfe, Bohrmeißel und Bohrgestänge aber auch Stabilisatoren, Werkzeuge, Träger und anderes Material über die zugefrorenen Seen zum Bergwerk transportiert werden. Dort sollten sie ein Jahr verbleiben, um sie dann in 2003 wieder abzutransportieren.

Bei dem Erweiterungsbohrgestell lag der Fall anders. Um die Stillstandszeit auf ein Mindestmaß zu begrenzen, entschied sich der Auftraggeber dazu, es erst kurz vor Projektbeginn an den Bergwerksstandort einzufliegen. Bei dem für das Projekt eingesetzten Gestell handelt es sich um eine Raisebohranlage vom Typ Ingersol Rand / Robbins RBM7SPLH mit einem 185 kW Gleichstromantrieb. Sie hat eine Vorschubkraft von 3.500 kN und ein Drehmoment von 195 kNm. Die Bohranlage wiegt 20.000 kg und der Ausrüstungs-Container hat ein Gewicht von 12.000 kg.

Die Anlage wurde im Juli 2002 per Lkw nach Yellowknife transportiert und anschließend von dort auf zwei Flügen mit einem Herkules-Frachtflugzeug zum Bergwerksstandort gebracht. Danach folgten die Mannschaften ebenfalls per Flugzeug an diesen entlegenen Standort, und das Projekt konnte beginnen.

Die Belegschaft der TMCC arbeitet bis zu sechs Wochen lang 11 Stunden täglich und sieben Tage pro Woche. Nach sechs Wochen wird eine mindestens dreiwöchige Pause eingelegt. Während des Aufenthalts am Standort besteht Zugang zu einigen der bestmöglichen Freizeiteinrichtungen überhaupt – darunter ein Schwimmbad, Jacuzzi, Sauna und Sporthalle, aber auch Gewichtheberaum,

Squashplätze, computer-gestützte Golf-simulatoren sowie Internetzugang, Bücherei, Theater, Tischtennis und eine Joggingstrecke.

■ VERTRAGSARBEITEN

In den Monaten Juli bis September wurden entsprechend der vertraglichen Anforderungen drei Erweiterungsbohrlöcher von der Tagesoberfläche aus niedergebracht. Die Gesamtlänge betrug 215 m. Die Arbeiten verliefen reibungslos und konnten fristgerecht abgeschlossen werden. Obwohl sie während der (warmen) Sommermonate ausgeführt wurden, lagen die Temperaturen bei bis zu -10 °C und Windgeschwindigkeiten von bis zu 85 km/h waren an der Tagesordnung.

Der Auftraggeber hatte zunächst geplant, zukünftig die Wetterbohrlöcher im Bohr- und Sprengverfahren herzustellen. Nach dem Auftreten von schwierigen Gebirgsverhältnissen entschloss man sich jedoch, die Erweiterungsbohrarbeiten weiter fortzuführen. Die TMCC wurde daher gebeten, mit der Herstellung des ersten von mehreren untertägigen Wetterbohrlöchern zu beginnen.

Nachdem die Verlängerung der Rampenauffahrung durch den Auftraggeber für die Bohrlochunterfahrung erfolgt war, konnte die TMCC im Oktober 2002 ihre Belegschaft wieder einfliegen, um die Übertage angesetzten Wetterbohrlöcher von Untertage aus zu verlängern.

Kimberlit





Zufahrt über Eis und Schnee

Der neue Einsatzplan sieht vor, parallele Wetterbohrlöcher von dort aus weiter bis zur tiefsten abbaubaren Teufe des Erzkörpers niederzubringen.

Das erste untertägige Wetterbohrloch hatte einen Durchmesser von 3,0 m und musste von der 1. Sohle durch eine vorhandene Öffnung auf der 2. Sohle bis zur 3. Sohle niedergebracht werden. Die Arbeiten konnten ohne Schwierigkeiten abgeschlossen und die Mitarbeiter Ende Oktober wieder ausgeflogen werden.

■ SCHWIERIGE ARBEITSBEDINGUNGEN

Der Betriebsplan für das untertägige Projekt Koala Nord sieht den Einsatz schwerer Dieselausrüstung vor, für die große Wettermengen erforderlich sind. Auf Grund der hohen Heizkosten im Norden Kanadas (alle Brennstoffe müssen bis zu einem Jahr im Voraus per Lkw

Ausbau des Sandvik-Erweiterungsbohrkopfs (Durchmesser 3,0 m) nach Fertigstellung des Wetterbohrlochs



angeliefert werden) und der Dauerfrostverhältnisse werden die Frischwetter nicht vorgewärmt. Bei Temperaturen von bis zu -45 °C im Winter und im Durchschnitt unter -25 °C im Januar und Februar sind die Arbeitsbedingungen Untertage sehr schwierig. Des Weiteren liegt der Ansatzpunkt für jedes neue Wetterbohrloch am unteren Ende eines der bereits fertig gestellten und zur Bewetterung eingesetzten Wetterbohrlöcher. Die Wettergeschwindigkeiten können daher vor Ort bis zu 50 km/h betragen, wodurch die empfundene Temperatur zusätzlich extrem sinkt. Der Einbau eines neuen 500 kW-Lüfters wird die Wettermengen weiter steigern und auch die gefühlten Temperaturen noch weiter absenken.

Die Ausrüstung ist unter diesen Bedingungen sehr anfällig. Die zur Staubniederschlagung verwendete Sole ist für die Geräte ungünstig. Hydrauliköl hat die Konsistenz von Sirup und fließt nicht, Fett dagegen gefriert. Die Schmierstoffe müssen daher mit Blockheizungen (Elektroheizungen) erwärmt werden, damit die Maschinen funktionieren. Stahl wird spröde und die Gewindeverbindungen des Bohrgestänges werden oft als Folge der temperaturbedingten Dehnung/Schrumpfung zu stark angezogen. Die Maschinenfahrer müssen schwere Kälteschutzkleidung tragen und brauchen während jeder Schicht zahlreiche Pau-



Raisebohranlage RBM7SPLH am Diamantenbergwerk EKATI (August 2002)

sen, um sich aufzuwärmen. Um die Arbeitsbedingungen erträglicher gestalten zu können, werden Planen aufgestellt und kleine Elektroheizungen eingesetzt, mit denen versucht wird, eine sowohl für die Mitarbeiter als auch für die Ausrüstung verhältnismäßig „warme“ Temperatur von etwa -20 °C zu schaffen.

■ ZUKÜNFTIGE ARBEITEN

Da das Bergwerk Koala Nord weiter auf 400 m abgeteuft werden soll, hat sich der Besitzer entschlossen, alle zukünftigen Wetterbohrlöcher mechanisch herzustellen. Die Verhandlungen über eine Verlängerung des Vertrags für das Kalenderjahr 2003 nähern sich dem Abschluss. Es wird erwartet, dass im Jahr 2003 Verträge über insgesamt 420 m Erweiterungsbohrungen mit Durchmessern von 3,0 bis 4,0 m abgeschlossen werden.

Zur Herstellung der Wetterbohrlöcher mit den größeren Durchmessern wird die TMCC die gesamte Ausrüstung über die Winterpiste 2003 austauschen. Die Raisebohranlage, das Bohrgestänge und die Erweiterungsbohrköpfe werden mit Lkw's abtransportiert, und eine andere Bohranlage mit neuem Bohrgestänge und größeren Erweiterungsbohrköpfen wird angeliefert.

Raisebohren unter der Mitternachts-sonne – eine extreme Herausforderung.

Colin Wilson, P. Eng.

NORTHEASTERN GOLDFIELDS – 800 km NNO von Perth

Auf Grund einer Ausschreibung erhielt Byrnecut Mining Ende August 2001 den Zuschlag für eine Auftragsarbeit in Jundee, West-Australien.

Der Auftrag hat ein Volumen von ca. 75 Mio. Dollar (AUD) und eine Laufzeit von zwei Jahren. Er beinhaltet die Bereitstellung von Personal und Maschinen für das Auffahren von Rampen und Strecken, das Hereingewinnen von Erz und die Förderung desselben nach Über-tage.

Über eine Rampe mit 5,5 m Höhe, 5,5 m Breite und einem Einfallen von ca. 14 % sollen der Zugang zur Grube erschlossen und anschließend Strecken für die Gold-erz- und Abraumförderung aufgefahren werden.

Zum Zeitpunkt der Auftragserteilung war der Auftraggeber Normandy Mining Ltd., ein großes australisches Goldförderunternehmen. Normandy wurde später von Newmont, einer amerikanischen Goldbergbaugesellschaft übernommen.

Die Vorbereitungsarbeiten begannen sofort und unter großem Zeitdruck, um bereits zum 1. Oktober rechtzeitig einsatzbereit zu sein. 150 Belegschaftsmitglieder und ein großer Maschinenpark mussten bis dahin mobilisiert werden.

■ NORTHEASTERN GOLD- FIELDS, 800 KM NNO VON PERTH IN WEST- AUSTRALIEN ...

... ist ein abgelegenes, halb-arides Gebiet, in dem im Sommer Temperaturen von mehr als 40 °C erreicht werden. Alle

Güter und Materialien müssen aus Perth oder aus dem 600 km südlich gelegenen Kalgoorlie per LKW antransportiert werden. Die Belegschaft wohnt in eigens dafür errichteten Camps und arbeitet über zwei Wochen hinweg jeweils sieben Tages- und sieben Nachtschichten. Danach wird sie abgelöst und hat eine Woche arbeitsfrei. Es bestehen regelmäßige Flugverbindungen von und nach Perth.

Insgesamt sind 153 Belegschaftsmitglieder einschließlich leitenden Mitarbeitern und Personal von Nachunternehmern beschäftigt. Für die Entlohnung der Bergleute gilt der Rahmen eines bundesstaatlichen Tarifvertrages.

Die Rekrutierung und Ausbildung der Bergleute sowie die Beschaffung des umfangreichen Maschinenparks innerhalb von nur 4 Wochen war eine große Herausforderung. Bereits vier Monate nach Arbeitsbeginn konnten die letzten noch fehlenden Maschinen am Einsatz-



ort in Betrieb genommen werden. Trotz der raschen Mobilisierung wurde das Leistungsziel bereits innerhalb der ersten beiden Monate erreicht und seitdem sogar mehr als erfüllt.

Der eingesetzte Maschinenpark mit einem Gesamtwert von ca. 18 Mio. A\$ umfasste im wesentlichen folgende Geräte:

Abbaubohrgeräte:

Tamrock Mercury LC10

Tamrock Solo 720

Vortriebs-Jumbos:

2 x Tamrock 205D Powerclass

2 x Tamrock Axera D07

Tamrock D06

Caterpillar Elphinstone 55-Tonner bei der Ausfahrt aus dem Stollenmundloch

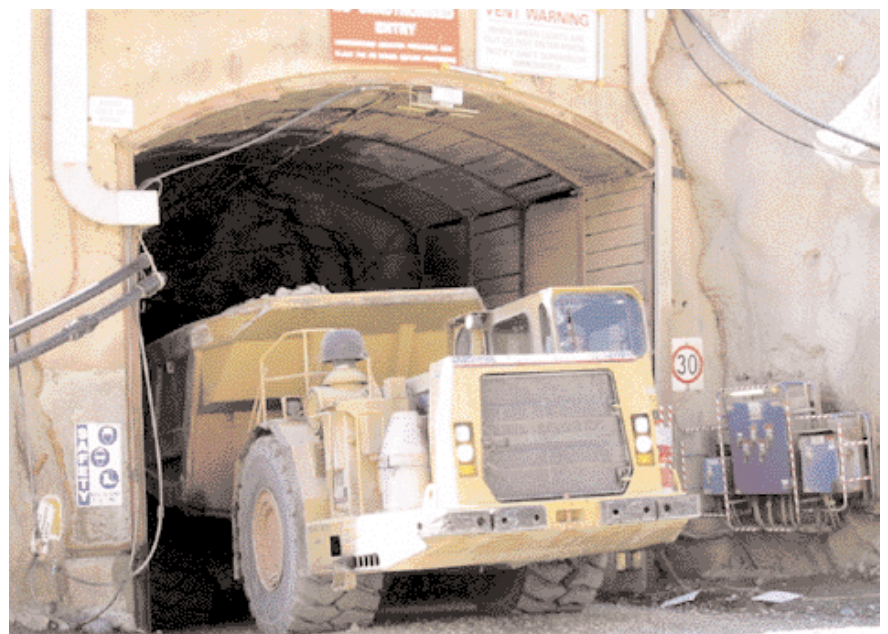




Bild oben: Vortriebsjumbo Tamrock Axera D07

Bild links: Abbaubohrgerät ...

ten in der Grube in allen Erzkörpern sehr auffahrungsintensiv.

Zur Auffahrung der größeren Querschnitte werden zweiarmige Jumbos Tamrock Axera D07 Superdrill und für die geringeren Querschnitte ebenfalls zweiarmige Jumbos Tamrock Axera D06 eingesetzt. Die tägliche mittlere Vortriebsleistung beträgt ca. 30 m. Die Jumbos leisten durchschnittlich mehr als 75 Bohrmeter je Bohrstunde. Der stärkste Axera D07-Jumbo ist mit geteiltem Vorschub von 16 ft/12 ft ausgestattet und erreicht eine Bohrleistung von ca. 32.420 Bohrmeter pro Monat. Der Ausbau, bestehend aus Spleißankern mit Maschendrahtverzug, wird unter Einsatz eines Tamrock Powerclass Jumbo mit 2 Bohrarmen eingebracht.

LKW's untertage:

4 x Caterpillar Elphinstone AD55

LHD-Maschinen:

Caterpillar Elphinstone R1600

2x Caterpillar Elphinstone R1700

2x Caterpillar Elphinstone R290C

Integrierte Gerätetransporter:

Caterpillar IT14F

Caterpillar IT924G

Caterpillar IT62G

Planiergerät:

Caterpillar 12G

Lader:

Normet Charmec 1610B

Normet Charmec 6705B

Leichtfahrzeuge:

13 unterschiedliche Toyota-Fahrzeuge

ERZKÖRPER UND ABBAUVERFAHREN

Im Allgemeinen sind die Erzkörper der Lagerstätte geringmächtig sowie söhlig und haben ein Einfallen zwischen ca. 13 und 72 Gon. Gebaut werden 5 relativ klar voneinander getrennte Erzkörper, vorwiegend im sogenannten Longhole Open Stoping (siehe Erläuterung) mittels Einsatz von zweiarmigen Bohrwagen, in geringem Umfang aber auch mit handgeführten Druckluftbohrhämern auf Bohrstützen und zwar bei sehr erhaltigen jedoch geringstmächtigen Erzgängen. Auf Grund der geringen Fördermengen je Streckenmeter sind die Arbei-

... Tamrock Solo 720



PROJEKTUMFANG

Das Projekt umfasst 24.000 m Auffahrungen in Gleislostechnik mit Querschnitten von 5,3 x 5,3 m bis 4,5 x 4,5 m sowie den Abbau von 1,5 Mio. t Erz.

Bis heute entsprechen sowohl die Auffahrleistung als auch der Erzabbau dem vereinbarten Zeitplan. Im März 2003 konnte sogar eine monatliche Rekordförderleistung von 75.500 t Erz erzielt werden.

Geplant ist nun eine weitere Steigerung der monatlichen Auffahrung auf 1.300 m sowie der Monatsförderung auf 100.000 t Erz.

Nach Erkundung des genauen Verlaufs der Erzgänge durch Langlochbohrungen mit diamantbesetzten Bohrkronen sowie der Erstellung des Schießplanes durch die Markscheiderei beginnt die eigentliche Abbauarbeit mit dem Abbaubohrgerät Mercury LC10 für die Herstellung der Sprengbohrlöcher mit einem Durchmesser von 55 mm bzw. mit dem Solo-720-Gerät für die Herstellung von solchen mit 76 mm Durchmesser. Die Abbaubohrleistung beträgt im Mittel 12.250 Bohrmeter je Monat. Beim Sprengen kommt Anfo-Sprengstoff zum Einsatz, der unter Druck in die Bohrlöcher geblasen wird.

Das hereingesprengte Material wird mit Elphinstone-LHD-Ladern weggefahren, während die kleineren Geräte R1600 und R1700 für die Auffahrungen im Streichen und den entsprechenden Abbau zum Einsatz kommen. Üblicherweise benutzt man aus Sicherheitsgründen bei der Verladung des geförderten Erzes mit LHD-Maschinen im Bereich des Abbaues Fernsteuerbetrieb. In den größeren Auffahrungen mit LKW-Verladung werden Elphinstone-R2900 LKW's verwendet.

■ SENSOREN FÜR DIE SICHERHEIT

Der Transport von Erz und Bergen nach Übertage geschieht mit vierradgetriebe-



Caterpillar Elphinstone LHD-Maschine mit 18t Fassungsvermögen

nen Caterpillar Elphinstone-55 t-LKW's mit Knicklenkung. Die Erzförderung verläuft über eine Rampe mit 14 % Steigung hinauf zum Mundloch, danach die mit ebenfalls 14 % ansteigende Strecke im Tageseinschnitt aufwärts und dann 2,5 km weit Übertage bis zum Roherz-lager. Zur Erreichung der max. Fahrgeschwindigkeit (45 km/h) geben Infrarot-Sensoren das Lkw-Getriebe am oberen Ende der Tagesstrecke frei. Ebenso wird auf der Rückfahrt beim Befahren der einfallenden Tagesstrecke und im Untertagebereich das Getriebe durch diese Sensoren gesperrt, so dass die max. Abwärtsfahrgeschwindigkeit auf ca. 18 km/h begrenzt wird. Die LKW's erreichen mittlere Produktionsleistungen von über 250 t x km je Betriebsstunde.

■ SICHERHEITSMANAGEMENT

Sowohl bei der Auffahrung der Zugangsrampe als auch im eigentlichen Vortrieb und Abbau war der Sicherheitsstandart ausgezeichnet, so dass eine Unfallhäufigkeit mit Ausfallzeit von nur ca. 5 Ereignissen je 1 Mio. verfahrenen Arbeitsstunden über einen Zeitraum von 12 Monaten eintrat. Intensive Ausbildung und umfassende Sicherheitsmanagementsysteme, wie sie bei Byrncut obligatorisch sind, fördern das Sicherheitsbewusstsein.

■ ZUSAMMENFASSUNG

Die Leistung der hochmotivierten Jundee-Mannschaft unter der Leitung von Projekt-Manager John Wrensted ist ausgezeichnet; Auffahrungs- und Abbauziele werden regelmäßig überschritten.

Die Vertreter des Auftraggebers vor Ort erweisen sich immer wieder als sehr kooperativ, – ein wichtiger Faktor für den bisherigen Erfolg des Projekts. Entscheidend für die Zukunft, das heißt, nach Beendigung des Auftrags im Oktober 2003, sind die Ergebnisse in den Bereichen Sicherheit und Produktivität. Sicherheitsaspekte konnten kontinuierlich verbessert werden, während, seitdem Byrncut die Arbeit aufgenommen hat, gleichzeitig die Kosten je Tonne Förderung für den Auftraggeber erheblich gesunken sind.

Byrncut Mining schaut daher hoffnungsvoll einer langfristigen Zukunft auf Jundee entgegen.

Steve Coughlan

LONGHOLE OPEN STOPING AUF JUNDEE

Beim Longhole Open Stopping handelt es sich um ein spezielles Abbauverfahren, das vornehmlich in Gangerz-lagerstätten zum Einsatz kommt. Hier werden von der zuerst aufgefahrenen Rampe Querschläge auf Teilsohlen mit ca. 30 m Abstand aufgefahren, von denen aus der Vortrieb streichender Strecken in den Erzkörper erfolgt. Nach einem, von der grubeneigenen Markscheiderei vorgegebenen Bohrraster mit ebenfalls genau vorgegebenem Bohrneigungswinkel werden nun zwischen den Teilsohlen von unten nach oben Sprenglöcher gebohrt. Die dabei besondere Sorgfalt

ist notwendig, um ein möglichst hohes Ausbringen des Erzes zu erreichen und eine Verdünnung des Erzanteils durch hereingesprengte Berge weitgehend zu minimieren. Ist der gesamte, zwischen den Teilsohlen erschlossene Erzkörper abgebohrt, werden im Rückzug die Sprengbohrlöcher geladen und das anstehende Erz hereingesprengt. Im Anschluss wird mannos, mit ferngesteuerten und monitorüberwachten LHD-Fahrzeugen das gelöste Material von der unteren Teilsohle aus hereingewonnen und für den Transport nach Übertage auf LKW's geladen.

Kempinski Resort & Retreat Albrechtshaus im Harz



Zentralstück der Anlage: Albrechtshaus

■ DAS HISTORISCHE ALBRECHTSHAUS ...

... hat eine lange Tradition. Bereits seit 105 Jahren steht es im Dienste der Gesundheit. Ende des 19. Jahrhunderts – der Tuberkulosebazillus war gerade entdeckt – wurde im Gemeindebezirk Stiege eine Lungenheilstätte, das

Albrechtshaus errichtet. Der Name der Einrichtung sollte das Andenken des damals in Braunschweig regierenden Prinzregenten Albrecht würdigen.

■ DIE ERFOLGSSTORY ...

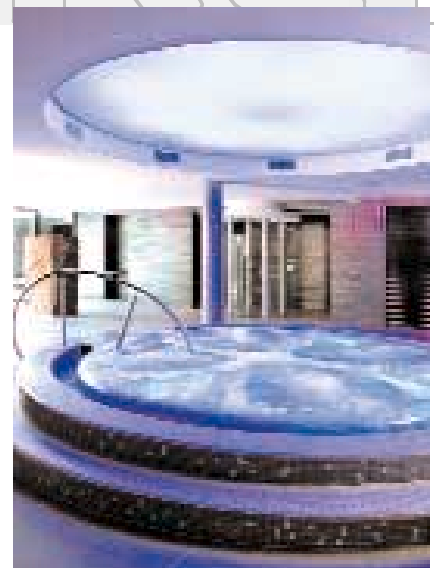
... aus dem geschichtsträchtigen Albrechtshaus und der seit 1993 stillge-

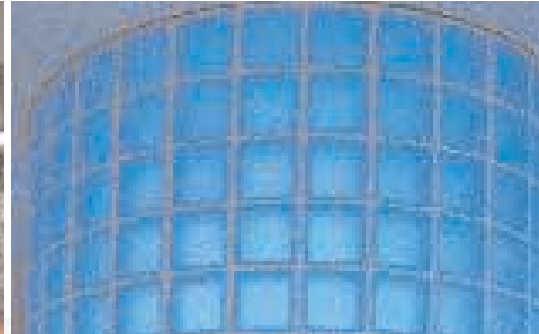
legten Klinik ein Hotel- und Wellnessprojekt zu entwickeln, hat 1999 durch die GEI Grundstücks- und Immobilien AG mit der Unterzeichnung eines Kaufvertrages begonnen. Das Landesförderinstitut von Sachsen Anhalt hat einen Zuschuss von 24,8 Mio. Euro für das Investitionsvolumen von ca. 50 Mio. Euro zugesichert, um damit in naher Zukunft 110 neue Arbeitsplätze zu schaffen.

Das bestehende Haus bildet mit der 1905 erbauten, nordischen Stabkirche ein historisches Zentrum, das mit den neu zu errichtenden Gebäuden für Verwaltung, Apartmenthäusern, Cafe, Wellnessanlage mit Klangdom und andere Attraktivitäten zu einer Kapazität von ca. 150 Zimmern ausgebaut wird.



Kem





Alle Bilder: Impressionen für die Gestaltung des Anlagenkomplexes

■ DIE HOTELGRUPPE KEMPINSKI ...

... konnte von der GEI Grundstücks- und Immobilien AG für das Hotel- und Anlagenmanagement gewonnen werden. Kempinski wird sich mit seinem ganzheitlichen Konzept eines substantiellen Regenerations- und Heil-Wirkungsangebots deutlich vom standardisierten Luxus-Resort abheben. Architektur und Interieur orientieren sich an asiatischer beziehungsweise klösterlicher Klarheit – dies jedoch auf Top-Niveau, das auf dem Wellness-Markt richtungsweisend sein wird.

■ DAS ARCHITEKTONISCHE KONZEPT ...

... für Bauen mit der Natur und heimischem Material sowie das Setzen von Akzenten für Hören, Sehen, Fühlen und Meditation kommt von den Architekten

Nordische Stabkirche



Hartl und Heugenhauser des Saalfelder Architektenbüros „Atelier 3“.

■ ALS GENERALUNTERNEHMER ...

... hat die TS BAU GmbH, Niederlassung Jena, mit ihrem neuen Geschäftsbereich Projektentwicklung im Dezember 2002 eine anspruchsvolle Aufgabe übernommen.

Mit der Anwendung von Projektmanagementmethodik, prozessorientiertem Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9000:2000 und SAP als Projektführungssystem für Costcontrolling werden im Projekt Albrechtshaus die Generalunternehmeraufgaben koordiniert, um das Investitionsvolumen von ca. 50 Mio. Euro nicht zu überschreiten. Alle Verträge, Bestellungen, Buchhaltungs- und sonstigen Geschäftsunterlagen werden nach den Richtlinien des Landesförderinstituts Sachsen-Anhalt zur Verwen-

Spatenstichfeier am 27. Februar 2003



dungsnachweisprüfung erstellt und die sachliche Richtigkeit durch Wirtschaftsprüfer testiert.

■ MIT DER SPATENSTICHFEIER AM 27.2.2003 ...

... wurde das Projekt Albrechtshaus vom Wirtschaftsminister des Landes Sachsen-Anhalt, Dr. Horst Rehberger offiziell eröffnet. Danach begann die Baufeldräumung durch die TS BAU NL Riesa. Um den Zeitplan für den Beginn der Rohbauarbeiten im Juli 2003 sowie die Inbetriebnahme der Hotelanlage im Frühjahr 2005 einhalten zu können, gibt es für das Projektteam der Architekten Atelier 3, für das ACE Ingenieurbüro als Vertreter der GEI AG und den Generalunternehmer TS BAU GmbH noch viel zu tun.

Dipl.-Ing. Dieter Bauer



Demontage alter Rollöfen

Neue Hubherdöfen für höhere Leistung – ehrgeiziges Bauprojekt unter Termindruck

Eine flexible und auf höchstem Niveau arbeitende Mannschaft war die Basis für die erfolgreiche Abwicklung des Neubaus eines Hubherdofens auf dem Werk der Vallourec-Mannesmann Tubes GmbH in Düsseldorf-Reizholz.

Die Vallourec-Mannesmann Tubes GmbH mit Sitz in Düsseldorf-Rath stellt nahtlose Rohre aus Stahl her.

Aus Wirtschaftlichkeits- und Kapazitätssteigerungsüberlegungen heraus entschloss man sich zu einem Bauprojekt, das die Produktivität des alten Rollofens erheblich übertreffen sollte. In wenigen Monaten waren die Planungen für den neuen Hubherdofen abgeschlossen.

Diese moderne Anlage kann, im Gegensatz zum alten Rollofen (Einsatzgewicht von 9 t, bei einer Länge von 8,0 m), mit einer produktionsbedingten Leistungssteigerung von ca. 120 % (Einsatzgewicht von 20 t, bei einer Länge von 10,0 m) aufwarten.

■ ROLLOFEN – HUBHERDOFEN

Beide Öfen dienen der Nacherwärmung von Stahlrohren. Diese Nachbehandlung führt zu einer Oberflächenveredelung. Beim Rollofen rollen die Rohre über eine schiefe Ebene in den Ofen hinein und werden ihm mit Hilfe einer Ausziehvrichtung wieder entnommen. Beim Hubherdofen werden die Rohre in Mulden aus feuerfestem Material eingelegt. Der Weitertransport erfolgt mittels eines hydraulisch angetriebenen Hub- und Transportrahmens in Schritten von 325 mm. Eine Eintragmaschine legt die

Rohre in den Ofen ein, und mit einer Austragmaschine werden sie wieder entnommen.

■ WORIN BESTEHT DER UNTERSCHIED?

Beim Rollofen rollen die Rohre unkontrolliert die schiefe Ebene herunter – oder sie rollen nicht! Dann muss mit Stangen und Muskelkraft nachgeholfen werden.

Im Hubherdofen wird das Rohr mit geführten Bewegungen kontrolliert befördert. So werden Schäden durch Stöße vermieden und die Produktion nicht gestört, aber enorm gesteigert.

■ EIN BAUVORHABEN IN DREI PHASEN

Mit den Arbeiten für den Neubau des Hubherdofens wurde im Mai 2002 die TS Bau GmbH, NL Mülheim, beauftragt.



Beengte Verhältnisse bei den Aushubarbeiten



Abfangen der Fundamente und Bewehrung der Sohlplatte

In Abstimmung mit dem Auftraggeber konnten die Arbeiten in drei Phasen aufgeteilt werden:

- 1) Abriss des alten Rollofens und der dazugehörige Aushub der Baugrube
- 2) Erstellung der Maschinenfundamente für die eigentliche Stahlkonstruktion des Hubherdofens
- 3) Erschließung des neuen Hubherdofens (Rauchgaskanal, Abwurfplatz, Kanalisationsarbeiten) in Zusammenarbeit mit dem Stahlbauunternehmen SIAG (Schaaf Industrie AG).

Auf Grund der geringen zur Verfügung stehenden Bauzeit (Baubeginn 19.07.2002 und Fertigstellungstermin Ende August 2002) wurde rund um die Uhr – 24 Stunden – gearbeitet.

Während der ersten drei Wochen bestand die Möglichkeit, die Arbeiten bei Betriebsstillstand durchzuführen. In der nachfolgenden Zeit musste dagegen die laufende Produktion berücksichtigt werden. Um sowohl diesen Betrieb als auch das komplexe Bauvorhaben nebeneinander durchführen zu können, bedurfte es

einer sehr hohen Flexibilität und Koordinationsfähigkeit.

■ SCHRITT FÜR SCHRITT

□ Phase 1)

Innerhalb von zwei Tagen war der komplette Rollofen mit einem Gesamtgewicht von ca. 160 t demontiert, zerkleinert und auf eine für Altlasten speziell angelegte Deponie abtransportiert. Im Anschluss daran erfolgte das Auskoffern der Basis.

Aufwändige Schalungssysteme bei der Erstellung von Konsolen und überhängenden Wänden



Beengte Arbeitsverhältnisse bei laufender Produktion





Fertig gestellter Hubherdofen mit integriertem Abwurfplatz (links unten)

Etwa 3.500 m³ Bodenaushub, davon 1.000 m³ Stahlbetonabbruch, sollten in kürzester Zeit gelöst und abtransportiert werden.

Erschwerend zum eigentlichen Aushub kam hinzu, dass die 13 m hohe Hauptstütze der Portalkranbahn – mit einem Belastungsgewicht von ca. 195 t – auf einer Höhe von 2,00 m unterfangen und gesichert werden musste, damit der betriebliche Produktionsfluss nicht gestört wurde.

□ Phase 2)

Aufwändige Schalungssysteme (Gesamtkubatur der Schalung 2.000 m³) im Bereich der Konsolen und überhängenden Wände erforderten präzises Arbeiten und begleiteten alle Betonierabschnitte, die wiederum mit der SIAG abgestimmt werden mussten.

800 m³ einer speziellen Betonrezeptur für eine Gebrauchstemperatur bei ca. 250° C sowie ca. 30 t Ankerbarren und

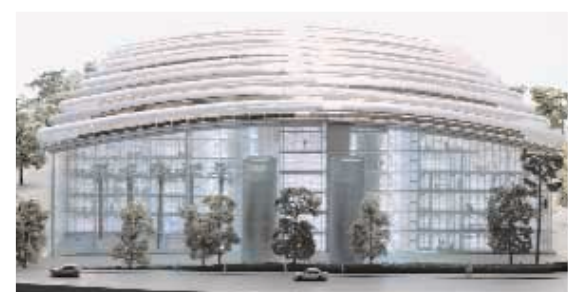
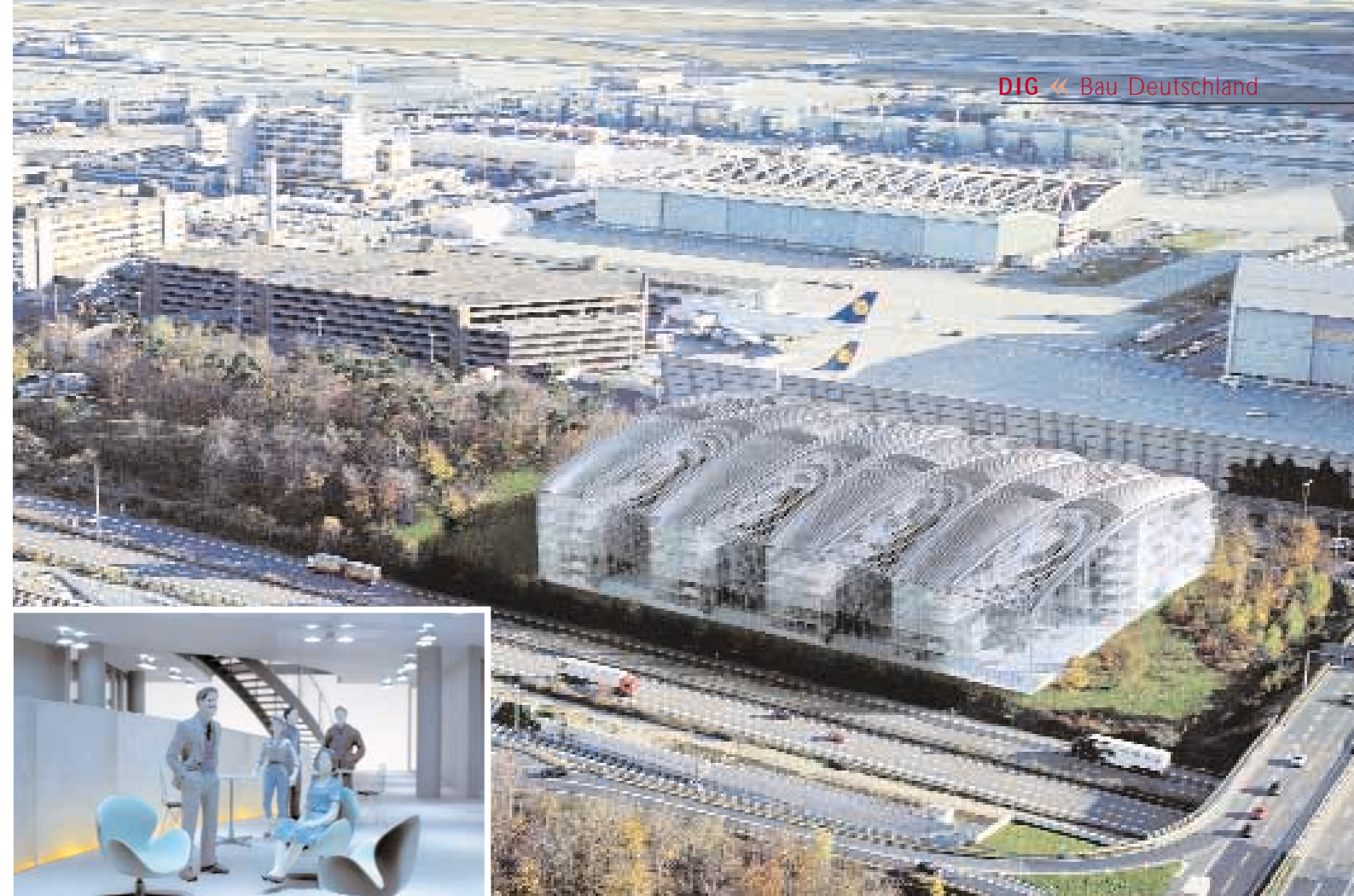
Ankerkästen wurden innerhalb kürzester Zeit eingebaut, so dass bereits Mitte August mit der eigentlichen Montage des neuen Hubherdofens fristgerecht begonnen werden konnte.

□ Phase 3)

Da die vertraglich gebundenen Leistungen noch vor dem vereinbarten Bauablauftermin abgeschlossen waren, konnten noch diverse Ergänzungsarbeiten ausgeführt werden. Ein zusätzlich angelegter Rauchgaskanal, ein Abwurfplatz für die fertig gestellten Rohre sowie die Anbindung des Hubherdofens an das Entwässerungssystem rundeten das gesamte Bauvorhaben ab.

Ein voller Erfolg für die TS Bau – und für den Auftraggeber!

Marco Roggenbuck



Grundstein für moderne Arbeitsplätze

In Anwesenheit des Hessischen Ministerpräsidenten Roland Koch und der Frankfurter Oberbürgermeisterin Petra Roth wurde am Frankfurter Flughafen der Grundstein für das neue Lufthansa-Verwaltungsgebäude gelegt.

Kommunikation und Transparenz stehen im Mittelpunkt des Entwurfs des Düsseldorfer Architektenbüros Ingenhoven, Overdiek und Partner. Optimale Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter waren eine wichtige Leitlinie bei der Planung. Die kammartige Gebäudestruktur bildet transparente Atrien mit grünen Gartenhöfen, die als Schall- und Immissionspuffer fungieren. Die natürliche Belüftung der Büroflächen soll für ein angenehmes Raumklima und eine gute Arbeitsplatzqualität sorgen. In den Innengärten sind Landschaftstypen aus den fünf Kontinenten der Welt angeordnet,

die in ihrer Vielfalt für die weltweiten Verbindungen der Lufthansa stehen.

Das neue Verwaltungsgebäude aus Glas, Holz und Stein wird als „Low Energy Building“ nur ein Drittel des Energieverbrauchs eines „konventionellen“ Gebäudes aufweisen.

Diese sehr umfangreichen sowie außerordentlich hochwertigen Ausbaurbeiten werden von der DIG Deutschen Innenbau GmbH zusammen mit der Partnerfirma BauTec GmbH & Co KG in Arbeitsgemeinschaft ausgeführt. Hier kann von einem schlüsselfertigen Gesamtausbau gesprochen werden, der die Bereiche hochwertige Metalldecken, Doppelböden, Systemtrennwände, Putz-, Maler-, Anstrich- und Fliesenarbeiten umfasst.

Edin Alibasic



Baumscheiben in typischer Schiffchenform

Die **Einkaufsmeile Heilbronn** in neuem Ambiente

Auch im Jahr 2002 konnte die TS Bau mit einem weiteren Projekt die Sanierung der Heilbronner Innenstadt fortsetzen.

Auf über 6.000 m² wurden die Fleiner- sowie die Klara- und Kilianstraße neu gestaltet.

Eine Besonderheit der Innenstadtgestaltung Heilbronn's stellt das verwendete veredelte Betonsteinpflaster in Verbindung mit Entwässerungsrinnen und Treppenanlagen aus geflammtem Granit der Sorte „Keltisch Blau“ dar. Die Kombination aus Kunst- und Naturstein bringt eine interessante Spannung und ein besonderes Ambiente hervor.



Bearbeitung in verschiedenen Bauabschnitten ...

Die gesandstrahlten Betonpflasterplatten vom Format 36 x 24 x 14 cm wurden auf einer Bettung aus Splitt mit einem darunter liegenden Filtervlies auf einer 15 cm starken Drainbeton- und 20 cm starken kombinierten Frost- und Trag- schicht als Untergrund verlegt. Auf Grund des hohen Gewichtes der einzelnen Steine kamen für die Verlegearbei-

ten Vakuumhebergeräte als Arbeitshilfe zum Einsatz.

In Fortsetzung früherer Bauabschnitte erhielten die Baumumrandungen, bestehend aus dunkelanthrazit eingefärbten Stahlbetonfertigteilen, eine vormals bereits verwendete Schiffchenform. Hochwertige Spielgeräte wurden in den neuen Straßenverlauf integriert. Sie

setzen farbige Akzente und werden das Interesse und die Spielfreude von Kindern (und Eltern) wecken.

Sämtliche Häuser im Umgestaltungsbe- reich mussten vertragsgemäß während der gesamten Bauzeit sowohl für die Anwohner als auch für Geschäftsleute, deren Kunden und Lieferanten erreichbar bleiben. Dies stellte hohe Anforderun- gen an eine funktionierende Baustellen- logistik, konnte aber vom Planungsteam und von der Baustellenmannschaft in hervorragender Weise gewährleistet werden.

Ein gut durchdachter Arbeitsablaufplan sah dazu vor, die stark frequentierte Fußgängerzone in 14 verschiedene Bauabschnitte aufzuteilen, von denen jeweils mehrere, räumlich getrennt von- einander bearbeitet werden konnten.

Mit dem rechtzeitigen Abschluss der Arbeiten vor dem alljährlichen Heilbron- ner Weihnachtsmarkt erhielt ein weiterer Teil der Heilbronner Innenstadt sein neues Gesicht.

Dipl.-Ing. Jörg Romankiewicz

... bei minimaler Beeinträchtigung der Einkaufsaktivitäten



Wohneigentum als Wertanlage – im Herzen Wiens

Die „Vorsorge Immobilienentwicklung-Verwertung GmbH“ ist eine Neugründung der Östu-Stettin gemeinsam mit der Dr. Jelitzka + Partner GmbH.

Dieser Geschäftszweig im Bereich der Östu-Stettin – Niederlassung Wien – befasst sich mit Projektentwicklungen, insbesondere am Wiener Immobilienmarkt.

Diese Gesellschaft erwarb als erstes Objekt im November 2000 ein Grundstück im zentralen Innenstadtbereich. Es liegt in der ruhigen Grimmelshausengasse mitten im Botschaftsviertel und ist nur fünf Gehminuten von der Wiener Innenstadt entfernt. In unmittelbarer Nachbarschaft befindet sich ein kleiner Park. Schloss Belvedere und der Stadtpark sind bequem zu Fuß zu erreichen. Die Umgebung ist infrastrukturell perfekt erschlossen – nicht nur durch U-Bahn, Bus- und Straßenbahnen. Von der S-Bahnstation Landstraße/Wien Mitte erreicht man in 30 Minuten auch den Flughafen Wien Schwechat.

■ DAS PROJEKT

Um eine optimale Projektrealisierung zu gewährleisten, wurden die Rahmenbedingungen durch intensive Planungsarbeit zwischen dem Bauherrn, dem Architekten sowie den Bauausführenden und Vermarktungsspezialisten vor Baubeginn festgelegt. Nur so war es möglich, eine Wohnhausanlage zu bauen, die den zukünftigen Käuferanforderungen voll entspricht. Die ursprüngliche Bebauung auf der Liegenschaft wurde abgebrochen

und gab Raum für freie Gestaltungsmöglichkeiten in Form funktionaler Grundrisslösungen und ansprechender Fassadengestaltung.

Die Anlage besteht aus zwei Tiefgaragengeschossen, einem Erdgeschoss, sechs Obergeschossen und drei Dachgeschossen. Die Hofseite des Hauses öffnet sich in einen begrünten Innenhof mit altem Baumbestand, welcher als absoluter Ruhepol, insbesondere von den westseitig orientierten Balkonen und Terrassen aus genossen werden kann. Zur Straßenseite hin sorgen Glasfassaden für helle, lichtdurchflutete Wohnräume. Die Mehrzahl der 38 Wohnungen verfügt über Balkone, und die Dachgeschosswohnungen sind sowohl klimatisiert als auch mit automatischen Beschattungsanlagen versehen.

■ AUSSTATTUNG

Bemerkenswert ist der hohe Ausstattungsstandard. So haben alle Wohnungen, mit Ausnahme von Bad und WC, hochwertige Parkettböden in den Ausführungen Eiche oder Ahorn. Die Innentüren sind raumhohe Elemente mit Glasoberlicht. Der Ausgang zu den Terrassen wurde soweit als möglich mit Schie-

betüren gestaltet, um eine optimale Öffnung des Wohnraumes zum grünen Innenhof zu ermöglichen. In den Vorräumen, Bädern, Küchen, WC's und Abstellräumen sind die Decken abgehängt und mit Kaltlichtspots ausgestattet.

Zur Grundausrüstung der großzügigen Bäder gehören Marmorböden, Badewannen, Duschen, Handtuchheizkörper sowie Doppelwaschtische mit optisch ansprechenden und hochwertigen Armaturen. Ebenfalls Bestandteil der Wohnungen sind die voll eingerichteten Küchen mit Herd, Dunstabzugshaube, Kühlschrank und Geschirrspüler. Die Wohnungen sind standardmäßig mit Internetanschlüssen, SAT-Receiver- sowie Videogegensprechanlagen ausgerüstet.

■ VERWERTUNG

Die Verwertung der Anlage erfolgte in professioneller Weise durch den Geschäftspartner Dr. Jelitzka + Partner. Als potentielle Kunden wurden einerseits Eigennutzer sowie Anleger angesprochen. Wie bereits aus dem Namen der Projektgesellschaft hervorgeht, sollen vorrangig Vorsorgewohnungen für Anleger geschaffen werden. Mehr denn je gilt Wohnungseigentum als sichere Wert-

anlage. Denn als klassische Sachwerte sind Immobilien inflationsunabhängig. Die Berg- und Talfahrten an den internationalen Börsen sowie der Tiefstand der Sparzinsen erhöhen die Attraktivität einer Anlage in Immobilien.

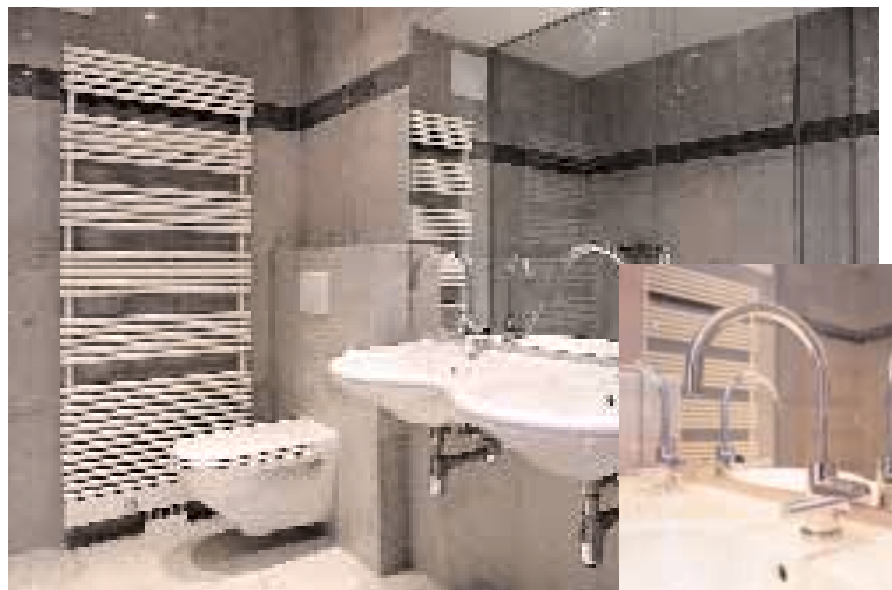
■ PROJEKTVERLAUF

Mit dem Abbruch wurde im November 2001 begonnen. Bereits bei Fertigstellung des Rohbaus waren etwa die Hälfte der Wohnungen verkauft, so dass bei diesen individuelle Käuferwünsche umfassend berücksichtigt werden konnten. Auf Grund des großen Interesses an diesem Projekt waren 90 % der Wohnungen bereits Ende 2002 verkauft. Die neuen Eigentümer sind zu zwei Drittel Eigennutzer und das restliche Drittel Anleger.

Die Gesamtfertigstellung der Wohnhausanlage Grimmelshausengasse 12 erfolgte planmäßig Ende Januar 2003.

Projektentwicklung – eine interessante und erfolgversprechende Herausforderung.

Bmstr. Ing. Maximilian Höller





Office Campus Gasometer auf dem Weg vom Flughafen zur Wiener City ...

... entsteht zwischen den Bezirken Erdberg und Simmering auf einem ehemaligen Gärtnereigelände – dem Erdberger Mais, vis-à-vis der historischen Gasometer – eines der größten Bürogebäude in Wien.

Neben der direkten Anbindung über die so genannte stählerne Brücke „Kirschgarten“ an das Gasometer-Center mit seinen vielfältigen Shopping- und Entertainment-Möglichkeiten, aber auch mit abwechslungsreicher Gastronomie und modernen Konferenzeinrichtungen, verfügt der neue Bürokomplex ebenfalls über einen direkten Zugang zum öffentlichen U-Bahnnetz (Station U 3 – Gasometer).

■ BAUABLAUF UND KONSTRUKTION

Im Juli 2002 wurde die Östu-Stettin – Niederlassung Wien – als Generalun-

ternehmer für dieses Projekt beauftragt. Auf dem 16.900 m² großen Areal soll die Errichtung des Gebäudes, getrennt in zwei Bauphasen, realisiert werden. Die Vertragsbauzeit beträgt 29 Monate,

Eines der größten Bürogebäude Wiens





Baustellenübersicht

Licht und Glas ...



wobei beide Phasen zeitlich so ineinander übergehen, dass die Gesamtfertigstellung im Oktober 2004 sichergestellt werden kann. Der erste Bauabschnitt mit 20.820 m² Bürofläche begann Anfang August 2002 und seine Fertigstellung ist für Februar 2004 vertraglich vereinbart. Der Beginn der Bauphase 2 ist bereits für Mitte 2003 vorgesehen.

Auf Grund der örtlichen Grundwasserverhältnisse musste mittels Spundbohlen mit Bitumenverguss zur Straßenseite und mit Schmalwänden an den Flanken eine wasserdichte Baugrube geschaffen werden. Im Anschluss daran wurden zunächst etwa 70.000 m³ Aushubmaterial der Bauphase 1 gelöst und abtransportiert. Über Filterrohrbrunnen konnte gleichzeitig der Grundwasserspiegel zur Herstellung der Tiefgeschosse vorübergehend um 4,50 m abgesenkt werden.

Um ausreichende Auftriebsicherheit für das Bauwerk im Endzustand zu gewährleisten, beträgt die Gesamtstärke der Bodenplatte im Mittel 2,20 m. Die zwei unterirdischen Tiefgaragengeschosse (700 Garagenstellplätze und 5.500 m² Lagerfläche) wurden auf Grund der direkten Angrenzung an die öffentlichen Verkehrswege und um größtmögliche Sicherheit gegen Wassereintritt zu gewährleisten gemäß den Richtlinien als „Weiße Wanne“ ausgeführt.

Die Obergeschosse – als Stahlbetonskelett hergestellt – erhalten in ihrem Endzustand zwei kammartige Grundrissformen. Um die Säulendurchmesser möglichst gering zu halten, werden diese teilweise mit Stahlverbundstützen hergestellt. So konnten effiziente und flexible Büroräumlichkeiten mit einer Trakttiefe zwischen 15 – 18 m für die zukünftigen Nutzer geschaffen werden. Das Bürogebäude besitzt sechs Obergeschosse mit insgesamt 51.130 m² Bürofläche.



... bestimmen die Atmosphäre

■ INNOVATIVE PLANUNG

Kommunikation war die Maßgabe im Entwurf und zeigt sich heute in Gestalt von verglasten, internen Verkehrswegen („Communication Line“), die sämtliche Etagen und Büroflächen in den vielfältigsten Variationen horizontal und durch 17 Personenlifte vertikal erschließen.

Eindrucksvolle Plazas bieten den entsprechenden repräsentativen Rahmen für die Haupteingänge der Gebäude.

■ VIELSEITIGE BÜRO-MÖGLICHKEITEN

Das Gesamtkonzept wird den höchsten Anforderungen internationaler Mieter und Investoren genügen und den späteren Nutzern optimierte Büroraummöglichkeiten zur Verfügung stellen. Die hochwertige Ausstattung des Bürogebäudes entspricht in allen Belangen dem neusten Stand der Technik.

Das gesamte Gebäude ist voll klimatisiert, wobei luftführende Doppelböden

und abgehängte Kühldecken zur Ausführung gelangen. Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen sind ein- oder mehrgeschossige Büroflächen möglich. In der Innenraumgestaltung zeigt sich das Konzept mit maximaler Flexibilität. Vom Großraumbüro bis hin zur klassischen Büraufteilung sind sämtliche Mischvarianten darstellbar. Nur bedingt verlegbar sind lediglich Sanitärräume, Netzwerkzentralen und nutzungsbedingte Haustechnikräume.

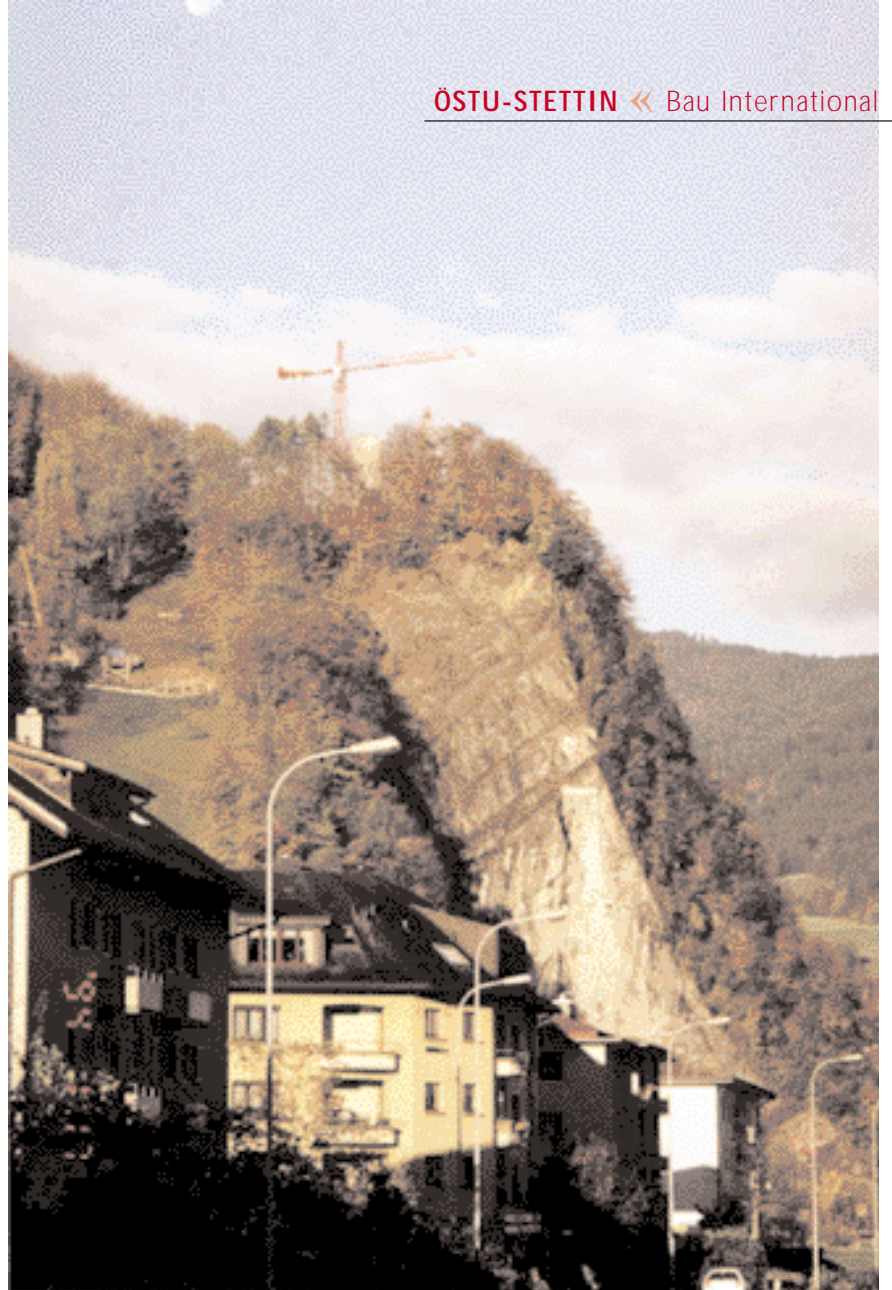
Die Gestaltung der Büroflächen kann in jedem Fall den jeweiligen Nutzeranforderungen angepasst werden. Nach einem vorgegebenen Raster ist es möglich, zwischen den verschiedensten Trennwandsystemen und deren Varianten zu wählen.

Das Modulkonzept des Gesamtgebäudes erfordert von allen an der Ausführung Beteiligten, insbesondere dem ausführenden Generalunternehmer, ein hohes Maß an Kooperation und innovativem Denken.

Mit der Realisierung des Großprojektes „Office Campus Gasometer“ stellt die Östu-Stettin einmal mehr ihr fundiertes Know-how im Generalunternehmerbau unter Beweis.

Ing. Walter Diplinger

Der Kirchenwaldtunnel am Vierwaldstättersee



Lopper Bergrücken mit Installationsplatz

Der bestehende Abschnitt der Schweizer Nationalstraße A2 zwischen den Orten Hergiswil und Stansstad am Vierwaldstättersee wurde in der Vergangenheit von schweren Felsstürzen getroffen. Da eine weitere Gefährdung nicht ausgeschlossen werden konnte, entschlossen sich die betroffenen Kantone zur Verlegung der Trasse unter den Lopper Bergrücken und zu einer unterirdischen Anbindung

an die A8 nach Interlaken – dem Kirchenwaldtunnel.

Der Neubau wurde unter anderem an die Arge Baulos 321 – bestehend aus den Firmen Batigroup / Bilfinger + Berger / Frutiger und Garovi – vergeben, welche in weiterer Folge einen Spezialisten für den Bauteil Lüftungsschacht suchte. Das zu erwartende Auftragsvolumen bestand aus der Herstellung eines Vorschachtes mit ca. 4 m² Grundfläche und ca. 130 m Länge, der anschließenden Aufweitung auf einen Durchmesser von 6,5 m und Sicherung, dem Einbau einer Abdichtung sowie der Innenauskleidung in Ortbeton und dem Erstellen eines 16 m hohen Abluftkamins.

■ KEIN WEG, KEIN STEG

Dieser Lüftungsschacht war ein wesentlicher Bestandteil des Lüftungs- und Rettungskonzeptes des Tunnels. Durch seine Vergrößerung am Acheregg-Portal auf den bereits genannten Ausbruchsdurchmesser von 6,5 m konnte auf einen zweiten Lüftungsschacht verzichtet werden. Der Bau musste jedoch unter nicht alltäglichen Randbedingungen erfolgen; die wesentlichen Prämissen seien hier genannt:

1. Der Schachtkopf besitzt keine Zufahrt.
Dies stellte die größte Herausforderung dar.
2. Die Zufahrt zum 40 m unter dem Schachtkopf liegenden Einrichtungsplatz ist schmal und kurvenreich und nur mit Solofahrzeugen befahrbar.
3. Sprengungen dürfen nur von Montag bis Freitag zwischen 06.00 und 22.00 Uhr erfolgen.
4. Aus Lärmschutzgründen ist samstags und in der Nacht nur eingeschränkter Betrieb möglich; sonntags ist kein Baubetrieb erlaubt.
5. Die Auskleidung des Schachtes sollte mittels Kletterschalung erfolgen.

Installationsplatz



6. Der Auftraggeber wünschte bei einem Beginn der Arbeiten im April 2002 den Abschluss vor Einbruch des Winters (bis maximal Ende November 2002).

■ EIN AUSSERGEWÖHNLICHES KONZEPT

Bereits in der Planung des Projektes wurde rasch erkannt, dass unter diesen Randbedingungen die Bauzeit nicht mit normalen Mitteln einzuhalten war. Es musste ein Konzept gefunden werden, bei dem die zur Verfügung stehenden Ressourcen optimal genutzt und die Arbeitsabläufe dennoch wesentlich verkürzt werden konnten. Die gelungene Entwicklung eines solchen Konzeptes und die positive Vermittlung der Erfolgchancen gegenüber Auftraggeber und Bauherrn waren ein nicht unwesentlicher Grund für die Erteilung dieses Auftrags.

Hier die wichtigsten Einzelheiten dieses Konzeptes:

1. *Herstellen des Pilotschachtes aus einer 15 m hohen Kaverne unter Anwendung der Alimak-Methode*



Schachtturm und Bohrgerät

Durch die hiermit mögliche Parallelisierung der ansonsten nacheinander ablaufenden Arbeitsprozesse, wie die Einrichtung des Schachtkopfes und das Herstellen des Vorschachtes, konnte ein Monat Bauzeit eingespart werden.

2. *Aufweitung des Vorschachtes mit leistungsfähigem Schachtbohrgerät*
Der Einsatz eines australischen Gerätes des Herstellers „Hydromatic Engineering“ erhöhte die Teufgeschwindigkeit auf das Zwei- bis Dreifache, so dass ein Bauzeitgewinn von weiteren zwei Monaten möglich wurde.
3. *Nutzung der vorhandenen Infrastruktur aus dem Teufvorgang beim Einbau der Abdichtung und dem Herstellen der Innenschale mit der Gleitbaumethode*
Auch hier war ein Bauzeitgewinn von zwei bis drei Monaten zu erwarten.

Die Kombination dieser Geräte und Techniken stellte allerdings Anforderungen an die Teufeinrichtung, die bei den vorhandenen Platzverhältnissen nur unter Anwendung von Kunstgriffen verwirklicht werden konnten.

So entschied man sich, zur Belieferung des Schachtkopfes eine Seilbahn mit 5 t Nutzlast zu installieren. Für den Material- und Geräteumschlag am Schachtkopf selbst wurde mit Hilfe von Hubschraubern ein Turmdrehkran mit 15 t



Einbau der Gleitbühne mit Schachtbühne

■ TROTZ STÖRUNG – STARKE LEISTUNG

Trotz des Durchörterns einer ca. 30 m langen Störung konnte eine mittlere Teufgeschwindigkeit von 4,5 m je Arbeitstag erzielt werden. Auch beim Aufbruch des Vorschachtes mit der Allmak-Methode wurden die erwarteten 4 m je Arbeitstag erreicht. Beim Einbringen des Schachtausbaus war es nach einer Planänderung möglich, Drainagestreifen und auch den Ortbeton unter Einbindung der Arbeitsbühne gleichzeitig einzubauen. Mit einer Gleitleistung von 5,5 m in 24 Stunden konnten auch hier die angenommenen Leistungen realisiert werden.

Die Ausarbeitung des beschriebenen Konzeptes hat sich als wirkungsvolle Leistungsoptimierung bewährt und im Einsatz hervorragend bewährt. Hierdurch war es möglich, den Auftrag „Lüftungsschacht Kirchenwaldtunnel“ mit der Fertigstellung des Abluftkamins Ende Oktober 2002 erfolgreich und termingerecht abzuschließen.

Dipl.-Ing. K. Maderthaner

Nutzlast errichtet. Die Montage der Förder- und Bühnenwinden erfolgte etwa 120 m vom Schachtkopf entfernt auf Stahlpodesten im Bereich des Umkehrplatzes, da die wesentlichen Komponenten dieser Geräte aus Gewichtsgründen nicht bis zum Schachtkopf transportiert werden konnten.

Diese Entscheidung löste auch die äußerst angespannten Platzverhältnisse am Schachtkopf. Mit dem Einsatz einer Zwischenstütze für die Seilführung sowie einer Video-Überwachungsanlage für den Windenfahrer an den wesentlichen Arbeitsbereichen konnten die Sicherheitsbedenken seitens der zuständigen Behörden ausgeräumt werden.

Durch die Adaption einer bereits bewährten Schachteinrichtung, bestehend aus einem Fördergerüst, das aus wenigen vormontierten Teilen rasch montiert werden konnte, und einer mehrstöckigen Schachtbühne, welche dem vorgegebenen Schachtdurchmesser angepasst wer-

den konnte, war es möglich, in äußerst effektiver Weise die Schachtaufweitung durchzuführen.

Gleiten des Schachtes





Tunnelanschlag

Herzogbergtunnel II

Eine Herausforderung für den Tunnelbau

Die A 2 Südbahn ist eine zentrale Verbindung zwischen dem Großraum Wien sowie dem Osten und Süden Europas. Die durchschnittliche tägliche Verkehrsfrequenz liegt bei rund 20.000 Kfz/Tag, mit zunehmender Tendenz.

Die bestehende Strecke der auf ganzer Länge als „Gebirgsautobahn“ zu bezeichnenden Packautobahn (A2 Südbahn) wurde in den 70er Jahren fertig gestellt. Derzeit besteht sie aus einer Röhre mit Fahrspuren für beide Richtungen. Im Zuge der allgemeinen Sicherung von Straßentunneln soll nun auch hier eine zweite Röhre nachge-

rüstet werden, um in Zukunft im Vollausbau vierspurig Richtung Süden zu führen. Die bestehenden Bauwerke müssen in diesem Zusammenhang saniert und modernisiert werden.

Der Auftrag für den Herzogbergtunnel (Südröhre) mit einer Tunnelänge von 1.956 m beinhaltet die Rohbauarbeiten für die Hauptröhre, vier Querschläge und eine Pannenbucht. Erst nach Fertigstellung der Südröhre ist die Generalsanierung der Nordröhre geplant.

■ BAUAUSFÜHRUNG

Am 20.04.2001 wurden einer Bietergemeinschaft unter der kaufmännischen Federführung der Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH die Bauarbeiten übertragen. Die Vortriebsarbeiten begannen am 16.07.2001 und wurden am 12.10.2002 durchschlagig. Auf Grund des aktualisierten Bauzeitenplanes er-

gibt sich aus heutiger Sicht der Fertigstellungstermin für die Südröhre einschließlich der Sanierung der Nordröhre für den Herbst 2004.

Der Herzogbergtunnel wurde nach den Grundsätzen der NÖT (Neue Österreichische Tunnelbauweise) im konventionellen Bohr- und Sprengvortrieb aufgeföhren.

Der Vortrieb erfolgte ansteigend von Westen nach Osten. Zunächst trieb man die Kalotte bis zur Tunnelmitte vor und zog anschließend die Strosse nach. Danach wurde wieder die Kalotte bis zum Durchschlag im Osten aufgeföhren. Der verbleibende Strossenabschnitt und die Querschläge werden im Nachgang zur Kalotte hergestellt. Parallel dazu konnte von Westen her bereits mit den Innenauskleidungsarbeiten begonnen werden.

Die Vortriebsarbeiten erfolgten im Durchlaufbetrieb. An Großgeräten waren ein Tunnelbagger LH 932, ein Radlader Volvo 180 D und ein 3-armiger Bohrwagen AC 353 S im Einsatz. Das Ausbruchsmaterial (ca. 160.000 m³) wurde mittels vier GHH-Mulden aus dem Tunnel transportiert, am Westportal zwischengelagert und laufend zur Enddeponie abtransportiert.

Die vorläufigen Ausbauarbeiten erfolgten mit Nassspritzbeton unter Anwendung eines Manipulators (Putzmeister WKM 103). Zur Herstellung des erforderlichen Betons (ca. 30.000 m³ Nassspritzbeton und 45.000 m³ Konstruktionsbeton für den Endausbau) stand am Westportal eine baustelleneigene Betonmischanlage zur Verfügung.

■ DIE GEOLOGIE – EINE BESONDERE HERAUSFORDERUNG

Der Herzogbergtunnel durchörterte metamorphe Gesteine des Koralmkristallins, einer Großeinheit des mittelostalpinen Deckenstapels. Durch die alpinen Deckenüberschiebungen und die jünger-



Versiegeln der Ortsbrust

ten tertiären Beckenbildungen entstanden zum Teil steilstehende Hauptstörungen mit feinkörnigen Myloniten, aber auch grusig zerlegten und phyllonitischen Gesteinen.

Verwitterungsvorgänge über geologische Zeiträume bewirkten tiefreichende Gefügeauflockerungen und Tiefenzersatz, der in den Portalbereichen und entlang der Hauptstörungen das Tunnelniveau erreichte.

In den Bereichen der großen Störungszonen der „Modriachstörung“ und der „Verbruchstörung“ standen tektonisch stark beanspruchte, zermürbte, phyllonitische Gneise an. Vor allem im Abschnitt der „Verbruchstörung“ fanden sich mächtige Mylonitbänder.

■ STARKER WASSERZUTRITT

Entlang der Störungen kam es zu starkem Bergwasserzutritt von bis zu 20 l/s. Dies führte bei den anstehenden wasser-gesättigten und zerriebenen Störungszonen zu murenartigem Ausfließen des Gebirges in den freien Querschnitt. Weiterhin erschwerte in den kritischen Bereichen eine ausgeprägte engstehende Wechselhaftigkeit zwischen „hartem“ und „weichem“ Gebirge den Tunnelvortrieb. Hier war es unabdingbar, die beiden wichtigsten Geräte, den Tunnelbagger und den Spritzbetonmanipulator gleichzeitig unmittelbar an der Ortsbrust zu positionieren, um jeden geöffneten Bereich der Ortsbrust sofort zu versiegeln.

Darüber hinaus wies das Gebirge für den Großteil der aufgefahrenen Strecke ein ungünstiges Trennflächengefüge auf, welches sich in schlechter Profilhaltigkeit sowie mehrmaligen, zum Teil auch größeren Mehrausbrüchen und Nachbrüchen aus der Ortsbrust und aus der

Tunnelbagger und Spritzbetonmanipulator an der Ortsbrust





Herstellen eines Manschettenrohrschirmes

Firste darstellte. Auch kam es oftmals zu unangekündigten Ausgleitungen von Kluftkörpern aus der Ortsbrust.

Da die Annäherung an die Verbruchstörung von großen Schwierigkeiten gekennzeichnet war, beschloss man gemeinsam mit den Projektbeteiligten, diesen Streckenteil unter dem Schutz eines Manschettenrohrschirmes aufzufahren. Der 36 m lange, geologisch besonders schwierige Abschnitt konnte dann mittels dreier Rohrschirme (à 15 m Länge inkl. Übergriff) problemlos bewältigt werden.

Diese Voraussetzungen stellten an den Vortrieb die Anforderung nach hoher Flexibilität hinsichtlich Abschlagen bzw. Öffnen des Gebirges mit sofortiger Sicherung, oftmals in mehreren Teilflächen.

■ STAND DER ARBEITEN

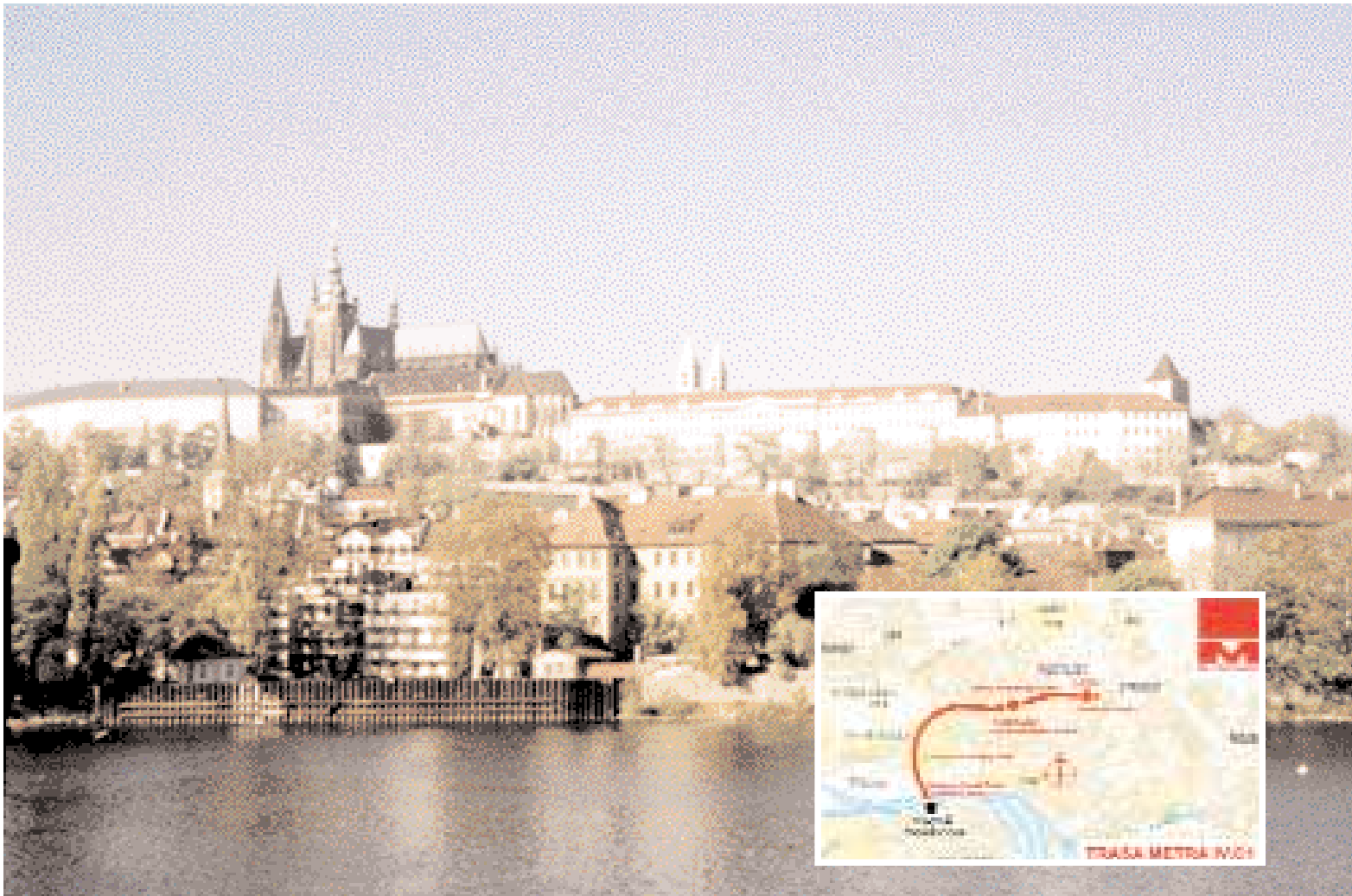
Seit November 2002 laufen die Innenauskleidungsarbeiten parallel mit der Herstellung der Sohle und des Widerlagers für den Betonausbau, der mit Hilfe eines Gewölbeschwalgens eingebracht wird. Anschließend werden das Entwässerungssystem, die Niscentrennwände, der Kabelkanal mit Randstein und der Fahrbahnaufbau hergestellt.

Mit einer provisorischen Verkehrsumleitung in die Neubauröhre ist ab Frühjahr 2004 zu rechnen.

Danach beginnen die Sanierungsarbeiten in der Nordröhre (Abbruch der Zwischendecke, Betonsanierung und Sanierung des Entwässerungssystems). Nach deren Fertigstellung, für die etwa sechs Monate Bauzeit vorgesehen

sind, wird im Herbst 2004 das Baulos HERZOGBERG insgesamt für den Verkehr freigegeben.

Dipl.-Ing. Dieter Schnepf



Metroprojekt in der „Goldenen Stadt“ – Erste U-Bahnstation der Welt in einschiffiger Ausführung

Durch den Neubau der 3.981 m langen Trasse „Metro C IV“ soll der Norden von Prag mit dem Stadtzentrum verbunden werden. Das Bauwerk beginnt in der bestehenden Station „Nadrazi Holesovice“, unterquert die Moldau und steigt dann nach Kobilisy und Dablice an.

Prag, die Hauptstadt der Tschechischen Republik, liegt beiderseits der Moldau und hat etwa 1,21 Millionen Einwohner. Bereits 1348 wurde die erste Universität gegründet. Bekannte Bauwerke, wie der Hradschin, die Burganlage mit dem St.-Veits-Dom, das Parlament und die Karlsbrücke begründeten ihren Ruf als „Stadt der Paläste“ oder die „Goldene Stadt“. Das „Metroprojekt“ soll die Außenbezirke und ihre Umgebung mit dem Zentrum besser zusammenwachsen lassen. Zudem erhofft man sich mit der Fertigstellung des Projektes Mitte 2004 eine wesentliche Verkehrs-entlastung in diesem Bereich.

■ DAS PROJEKT

Das sehr anspruchsvolle Projekt ist in folgende Abschnitte unterteilt:

- Einspurige Streckenabschnitte ø 5,2 m
- Einspurige Streckenabschnitte ø 5,6 m
- Zweispurige Streckenabschnitte mit verschiedenen Aufweitungsbereichen
- Stationsgebäude Kobilisy – einschiffige Station

Die Östu-Stettin-Schalungsbau wurde von den bauausführenden Firmen Metrostav und Subterra beauftragt, die Planung, Konzeption und Fertigung

sämtlicher Schalungskomponenten für dieses Projekt zu übernehmen.

■ DIE TECHNIK

Zur Minimierung des Schalungsaufwands und damit der Kosten, wurden Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Schalungssysteme geprüft, so auch jene, mit einem Wagen mehrere Profilquerschnitte zu betonieren.

Nach detaillierten Gesprächen mit dem Planer und Bauherrn sowie dem Einbeziehen von Bauabläufen, wurde der Lieferumfang wie folgt festgelegt:

- ein Schalwagen für \varnothing 5,2 m
- ein Schalwagen für \varnothing 5,2 m – aufweitbar auf \varnothing 5,6 m
- ein Bewehrungswagen für zweispurigen Streckenbereich – ebenfalls aufweitbar
- ein Schalwagen für zweispurigen Streckenbereich
- ein Schalwagen für die einschiffige Station

Die beiden für die einspurigen Streckenbereiche gebauten, vollhydraulischen Schalwagen hatten eine Länge von 6,0 m bzw. 7,5 m.

Die Aufweitungselemente auf \varnothing 5,6 m sind auf die Schalhaut aufsattel- und von der Innenseite fixierbar.

Ein besonderer Vorteil dieser Schalung liegt in der kurzen Ausschaltzeit. Es wurde die Möglichkeit geschaffen, alle in der Sohle angebrachten Druckspriesse mit nur einer hydraulischen Bewegung zu lösen und die Schalung damit freizustellen.

Zweispuriger Aufweitungsbereich mit Übergang auf einspurige Streckenabschnitte



Untersicht Firststoß mit verschiebbaren Auflagerkonsolen und hydraulischem Tunnelbetoniergerät

Der hydraulische Schalwagen für den zweispurigen Bereich wurde so konzipiert, dass ein Aufweiten der Gewölbeschalung mit geringem Arbeitsaufwand ermöglicht wird. Die Aufweitung der Strecke erfolgt gleitend auf ca. 100 m vor dem Übergang in den einspurigen Bereich. Erreicht wird dies durch den Einbau verschiedener Passstücke im Firststoß, in den Auflagerkonsolen und den Druckstäben. Die Passstückbreiten betragen 270 mm, 1052 mm, und 1960 mm.

■ ERSTE U-BAHNSTATION DER WELT IN EINSCHIFFIGER AUSFÜHRUNG

Daten der Station:

- ca. 220 m² Querschnitt
- 148 m Länge
- 31 m unter Niveau

Die Östu-Stettin-Schalungsbau konstruierte und fertigte erstmals für einen derartigen Querschnitt einen vollhydraulischen Gewölbeschalwagen.



Schalwagen mit vorgelagertem Bewehrungswagen im Montagevoreinschnitt

arbeit mit der Baustellenmannschaft eine Montagezeit von nur 14 Tagen realisiert werden.

Die Östu-Stettin-Schalungsbau hat sich seit 20 Jahren auf die Herstellung von Schalwagen und Schalungskomponenten spezialisiert. Das Know-how aus der Anwendung innerhalb der Östu-Stettin-Gruppe, ebenso wie in den anderen

Gesellschaften der TS-Gruppe aber auch bei dritten Anwendern, führt zur laufenden Verbesserung und Flexibilisierung der Schalungssysteme. Die Erfahrung und Motivation der Mitarbeiter und die sorgfältige Vorbereitung komplexer Aufgabenstellungen lassen auch schwierige technische Probleme lösen.

Ing. Harald Pacher

Ausschallvorgang – Gleichzeitiges hydraulisches Anheben aller Drucksprisse



Technische Daten:

Länge: 9,6 m
 Gewicht: 155 t
 Umfang: 30,5 m
 Firsthöhe über Schienenoberkante: 10,5 m

Der komplett zerlegte Schalwagen wurde über einen Schacht nach Untertage transportiert und mit Hubzügen montiert. Trotz dieser schwierigen Umstände konnte auf Grund einer exakten Arbeitsvorbereitung und der guten Zusammen-



„Der Bau geht weiter ...“

Mit diesen Worten schlossen die Ausführungen im Report 2002, in denen auch von dem größten geplanten Bauvorhaben der Stadt Ódenburg/Sopron berichtet wurde. An der Schwelle des EU-Beitritts des Landes entsteht nämlich hier für die Region Wien-Pressburg-Ódenburg ein Konferenzzentrum für zweitausend Personen.

■ EINE AUSSERGEWÖHNLICHE BAUMASSNAHME

Sowohl die Europäische Union mit dem PHARE-CBC-Programm – dem Vorbereitungsprogramm für Beitrittsbewerber – als auch die Stadtverwaltung als In-

vestor verfolgten dieses für die Region wichtige Bauvorhaben mit größtem Interesse. Um ein im Jahre 1896 im Neorenaissancestil erbautes, von den Denkmalschützern streng bewachtes Gebäude zu revitalisieren und mit neuem Leben zu erfüllen, braucht es nicht nur ein gutes Konzept, das notwendige Kapital und mutige Entscheider, sondern

auch besonders gut ausgebildete und zudem erfahrene Fachleute.

Erschwerend wirkte sich natürlich der Umstand aus, dass während der Bauzeit der störungsfreie Betrieb des Spielkasinos von Casinos Austria sichergestellt werden musste. Dieser Teil des etwa eintausend Quadratmeter großen



Bauvorhabens wurde bereits im Report 2002 ausführlich dargestellt.

Das Konferenzzentrum umfasst eine Nutzfläche von 9.000 m², die sich über zwei Kellergeschosse, das Erdgeschoss und sechs Obergeschosse verteilen. Diese werden durch den Einbau von vier Personen- und zwei Lastenaufzugschächten miteinander verbunden. Außerdem wurde ein neues Treppenhaus in das Gebäude integriert.

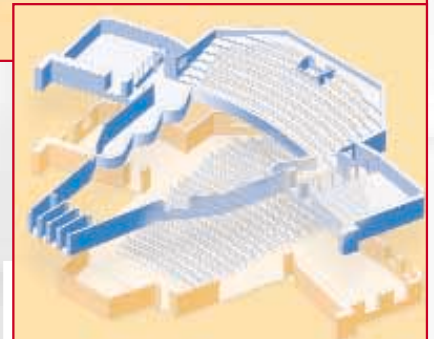
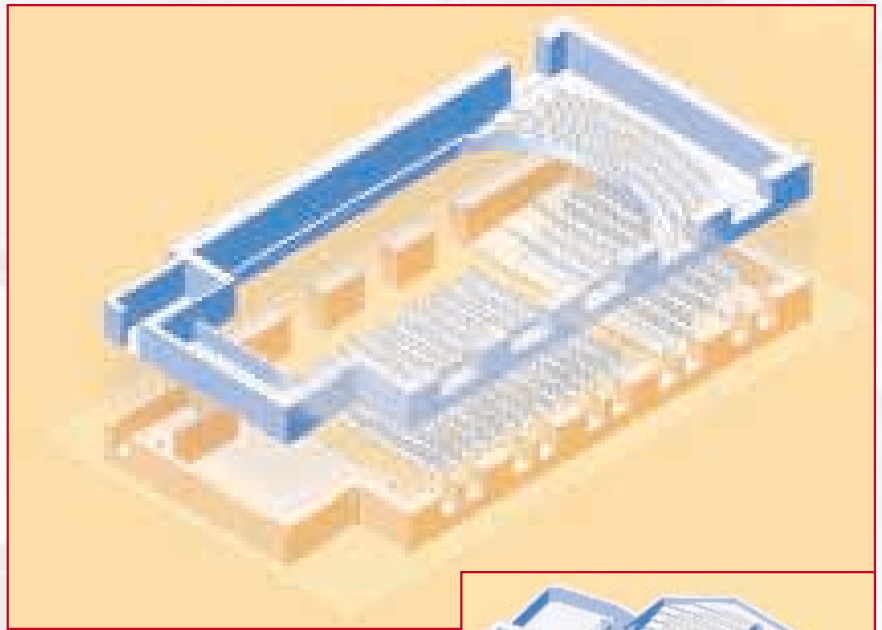
Im Zuge des Umbaus galt es, den vorhandenen, ebenfalls zum Konferenzzentrum gehörenden Konzertsaal für 800 Personen mit acht Sektionen neu zu gestalten und dabei die einzigartige Akustik des Liszt-Konzertsaales zu bewahren. Alle Räume wurden mit einer zeitgemäßen Beleuchtungs- und Konferenztechnik ausgestattet.

■ SPUREN DER VERGANGENHEIT

Wenn auch mit verborgenen Überraschungen aus der Bauzeit um 1960 gerechnet werden musste, waren für die gesamte Bauausführung lediglich sechzehn Monate vorgegeben. Gleichzeitig musste die Erneuerung der Neorenaissancefassade, die Restaurierung der St. Margarether-Kalkstein-Karyathiden, der Austausch der überalterten Konstruktionselemente und der Neubau des Südflügels erfolgen.

Bei den Aushubarbeiten stieß man auf die römische Stadtmauer von SCARBANTIA. Danach wurde die Baustelle von Archäologen besetzt. Heute kann der Besucher die Spuren der Römer, unter anderem in der granitenen Straßen- und Gassenpflasterung der Umgebung verfolgen.

St. Margarether-Kalkstein-Karyathiden sind Statuen aus hartem Kalkstein, der in Österreich neben Eisenstadt in St. Margarethen abgebaut wird. Die Frauenstatuen werden in der griechischen Mythologie Karyathiden genannt und zieren die Hauptfassade des zu restaurierenden Gebäudes.



Die Instandsetzung und Fassadenerneuerung konnte dank der Erfahrung der Stettin-Hungaria GmbH erfolgreich durchgeführt werden. Die Wiederherstellung des Quaderputzes am Altbau erforderte von den Fachleuten eine aufopferungsvolle Kleinarbeit. Am Südflügel sollte das Ziegelmauerwerk mit einem edleren Naturstein verkleidet werden. Trotz kurzer Fristen konnte mit dem Jura-Kalkstein aus Deutschland ein entsprechendes Material gefunden werden. Er passt nun, fachmännisch bearbeitet, harmonisch zur imposanten Gesamterscheinung des Hauses.

■ HIGH-TECH IN ALTEN GEMÄUERN

Die Ton- und Videotechnik wird mit einer digitalen DNC-Anlage eines weltweit führenden Herstellers dargestellt und kann alle Anforderungen einer modernen Simultan- oder Konferenzübersetzung erfüllen. Im großen Széchenyi-Saal sind Projektionseinrichtungen und ferngesteuerte Kameras installiert, die mit Hilfe des Studios sowohl alle Veranstaltungen überwachen als auch Bilder und Ton einer Konferenz in andere Räume des Hauses übertragen können.

Eine moderne Telefonzentrale mit 250 vernetzten Personalcomputern ermöglicht sogar die 1000 Mps Breitband-Datenübertragung.

Die Sicherheitstechnik basiert auf dem System Galaxy 512.

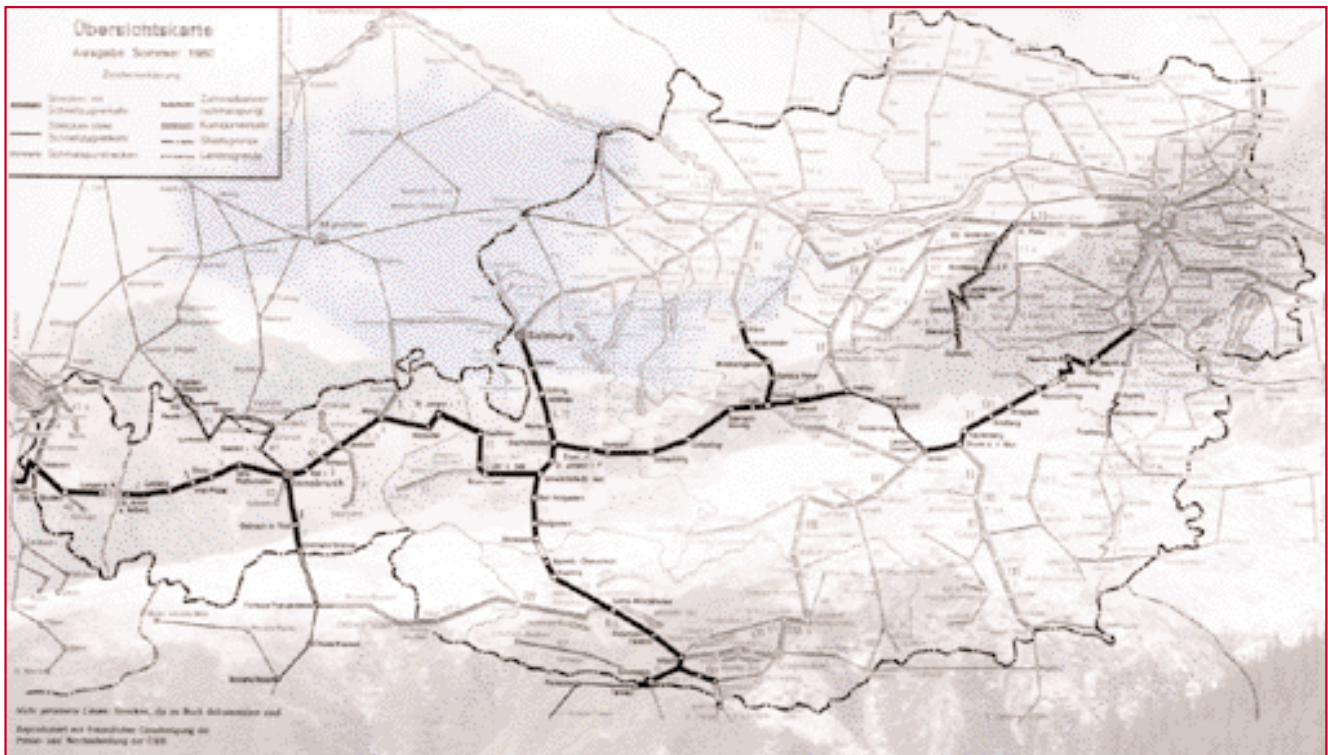
Annähernd 400 Fühler wurden für den adressierbaren Ringleitungs-Feuermelder Aritech FP2416 eingebaut.

Das Theater und die Konferenzsäle erstrahlen mittels aufwändiger Lichttechnik des Herstellers Lutron in wunderbarem Glanz.

Bei der feierlichen Übergabe des Bauwerkes am 26.10.2002 stand Stettin Hungaria GmbH als einer der Mittelpunkte im Geschehen. Neben viel Anerkennung erhielt sie die „PRO KULTÚRA SOPRON MCMLCVII“ Medaille. Wohl erhielt die Gesellschaft diese Auszeichnung, geehrt wurde damit aber die zielgerichtete und ausdauernde Leistung seiner Mitarbeiter.

In den vergangenen Monaten sind hier – auf der ehemaligen Baustelle der Stettin-Hungaria – bereits eine Reihe erfolgreicher Konferenzen abgehalten worden.

Dipl.-Ing Attila Kerekes



Die Tauern-Bahn – mit doppelter Kapazität durch die Alpen

Die Tauernbahn stellt eine der wichtigsten und am stärksten frequentierten innerösterreichischen alpenüberquerenden Bahnverbindungen dar, die Tauernachse Salzburg – Schwarzach-St. Veit – Villach.

Im Zuge des Ausbaues der derzeit eingleisigen auf eine zweigleisige Trasse wird zugleich eine Korrektur derselben vorgenommen. In der jetzigen Bauphase III werden zwei Tunnel, der Birgl- und der Kenlachtunnel, ein Rettungstollen für den Birgltunnel, zwei Rahmendurchlässe und diverse Stützmauern mit einer Gesamtlänge von ca. 250 m und Höhen bis zu ca. 11 m hergestellt.

HISTORIE

Der Passübergang über das Tauerngebirge war bereits zur Römerzeit bekannt, wovon heute noch Straßenüberreste zeugen.

Die starke Zunahme des Nordsüd- und Südwestnordverkehrs Ende des 18. Jahrhunderts erforderte eine in dieser Richtung verlaufende Alpenbahn, die Tauern-Linie.

Mit dem Bau der Tauern-Bahn durch die k.u.k. Staatsbahn begann man im Oktober 1901. Die durchgehende Inbetriebnahme erfolgte am 05. Juli 1909, wobei die Gesamtlänge der Bergstrecke 75 km misst. Der zu überwindende Höhenunterschied beträgt auf der Nordseite 635 m und auf der Südrampe 683 m. Die maximale Neigung erreicht 27 Promille.

Insgesamt umfasst die Bergstrecke zwölf Tunnel mit einer Gesamtlänge von etwa 12.770 m, 20 Brücken mit einer Gesamtlänge von 1.191 m und 26 Viadukte mit einer Gesamtlänge von 1.814 m.



Dammschüttung hinter dem Bahnhof Bad Hofgastein. Die Baugerüste wurden nach erfolgter Schüttung im Damm belassen.

Vor 100 Jahren ...

Gerüst der Brücke über die Angerschluft

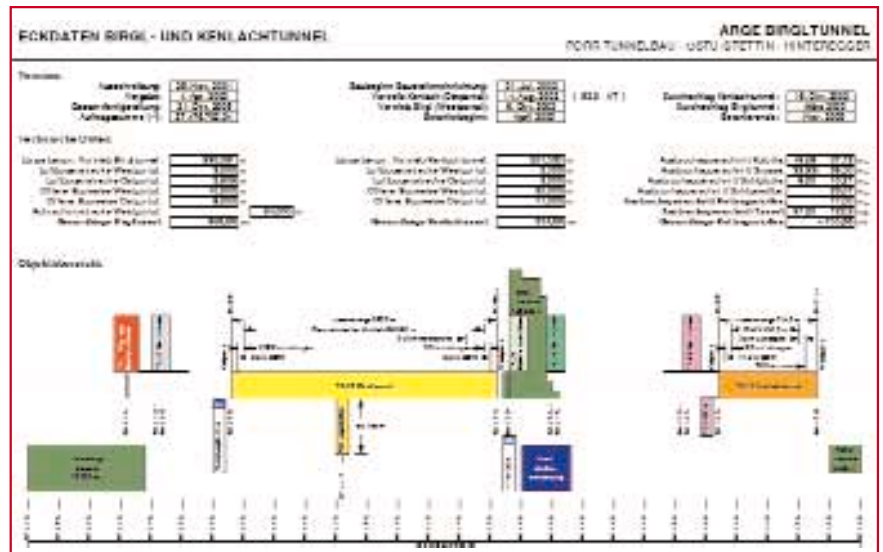


Um 1930 wurde die Elektrifizierung der Tauern-Bahn beschlossen und am 15. Mai 1935 auf der ganzen Strecke in Betrieb genommen.

■ DAS PROJEKT

Der 960 m lange Birgltunnel beginnt an der westseitigen Flanke des Thomasbachgrabens beim Widerlager „Loifarn“ der Thomasgrabenbrücke und endet an einem ca. 30 Grad geneigten Westhang in der Nähe des „Birglbauern“. Der Tunnel steigt mit rd. 27,6 Promille kontinuierlich über die gesamte Länge. Die Schienenoberkante liegt beim Ostportal auf Höhe 651,1 m und beim Westportal auf Höhe 677,4 m.

Im Bereich der Voreinschnitte wird die Tunnelröhre in offener Bauweise errichtet. Der Querschnitt entspricht dabei der Geometrie des Innengewölbes im bergmännischen Bereich. Der Ortbetonring ist vollflächig mit Kunststoffbahnen abgedichtet und zur Gänze eingeschüttet. Im Bereich des Ostportals werden 8 m, beim Westportal 16 m Tunnel in offener Bauweise hergestellt. In den Portalbereichen schließt an die in offener Bauweise erstellten Abschnitte jeweils eine etwa 3 m lange Luftbogenstrecke an. Die



Eckdaten und Objektübersicht

930 m lange Tunnelstrecke wird nach der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NÖT) in Teilquerschnitten bergmännisch aufgeföhren.

Der neue Kenlachtunnel mit einer Länge von 314 m beginnt ca. 100 m westlich des Mursangergrabens und endet in unmittelbarer Nähe zum Westportal des bestehenden Kenlachtunnels. Die Tunnelgradiente beträgt kontinuierlich 25,8 Promille. Das Ostportal liegt in einem Linksbogen; es folgen ein Rechtsbogen mit einem Radius von 1.500 m

und ein Übergangsbogen mit einer Länge von 54,0 m im Westportalbereich.

■ BESONDERE AUFLAGEN

Ein Nachtsprengverbot musste zwischen 22.00 und 5.00 Uhr eingehalten werden. Besondere Vorsichtsmaßnahmen wegen Lawinengeföhrdung zwischen dem Birgltunnel West-Portal und dem Kenlachtunnel Ost-Portal wurden vorgeschrieben. Besonderes Augenmerk erforderte bei starkem Niederschlag die Murengeföh-

Strossenvortrieb im Westportalbereich des Birgltunnels





Herstellung des ersten Rohrschirmes am Westportal des Birgtunnels

derung des Baustelleneinrichtungsbereichs durch den Thomasbach.

■ GEOLOGIE

Der Birgtunnel verläuft zum überwiegenden Teil in der Grauwacke. Die sedimentären Gesteine dieser Zone sind durch eine geringe metamorphe Überprägung gekennzeichnet.

Das Westportal und der daran anschließende, ca. 80 m lange Tunnelabschnitt, liegen in der Tauernnordrandstörung. Der Verlauf dieser Störung wird durch mächtige Kataklastite gekennzeichnet, wobei auch angrenzende Gebirgsbereiche örtlich stark in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Im überwiegenden Teil des Tunnels werden Kalkschiefer, Kalkphyllite und ört-

lich Einschaltungen von Grünschiefer angetroffen.

Der Kenlachtunnel liegt in den permomesozoischen Gesteinen der Klammkalkzone. Diese wird von überwiegend niedrig metamorphen Gesteinen gebildet. Das Bauwerk ist in einem nach Süden einfallenden Faltschenkel eines Ost-West gerichteten Faltenbaus situiert.

Ankerungsarbeiten in der Kalotte des Birgtunnels



Es dominieren kalkreiche Schiefer und Phyllite. Der westliche Vortriebsabschnitt wird von tektonisch stark überprägten Serpentiniten gebildet.

■ DIE LAGE DER BAUSTELLE

Die durch die Österreichische Bundesbahn beauftragte Bauphase III betrifft den Ausbau der Tauernachse; dies ist die Bahnstrecke Salzburg – Bischofs-hofen – Schwarzach-St.Veit – Tauern-tunnel (Böckstein) – Villach, die im Salzsachtal ausgeführt wird.

Die aufzufahrenden Tunnel liegen an der südlichen Lehne des Salzsachtals, westlich des Bahnhofes Schwarzach-St. Veit.

■ BAUDURCHFÜHRUNG

Im Anschluss an die Baueinleitung begann die Einrichtung der Baustelle im Bereich unterhalb des geplanten Birgtunnel-Westportals. Zeitgleich wurde der Voreinschnitt Ost des Kenlachtunnels hergestellt und – steigend von Ost nach West – aufgefahren.

Mit dem Ausbruch konnten das Baustellenplanum sowie diverse Baustellen-

Baustelleneinrichtung





Strossenvortrieb im Birgtunnel

straßen angeschüttet werden. Parallel zu den Vortriebsarbeiten vom Ostportal aus erfolgten die Voreinschnittsarbeiten am Westportal. Ein 15 m langer Rohrschirm ermöglichte den problemlosen Durchschlag vom Ostvortrieb aus. Die Ausbrucharbeiten im Kenlachtunnel wurden wesentlich dadurch erschwert, dass beim Sprengvortrieb auf das direkt darüber liegende bäuerliche Anwesen Schwaigbauer zu achten war. Ebenso durfte der noch stark frequentierte alte Kenlachtunnel durch Sprengerschütterungen nicht beschädigt werden.

Während dieser Zeit begannen auch die Voreinschnittsarbeiten für das Birgtunnel-Westportal. Auf Grund der geologisch problematischen Tauernnordrandstörung mussten die Voreinschnittsarbeiten durch 500 kN IBO-Anker, neun 650 kN-Dauerfreispielanker mit einer Länge von 35 bis 40 m sowie mit 10 cm starkem Spritzbetonausbau gesichert werden. Im Schutz eines Rohrschirmes wurden die folgenden 90 m des Tunnels im fallenden Vortrieb aufgeföhren. Die geologischen Verhältnisse erforderten in diesem Bereich den Einbau eines tem-

porären Kalottensohlgewölbes und in der Folge die Herstellung eines vertieften Tunnelsohlgewölbes.

Es wurden insgesamt sechs Rohrschirme mit einer Länge von jeweils 12 beziehungsweise 15 m ausgeführt.

Für jeden Rohrschirm mussten 29 bis 33 Rohre eingebohrt (Rohrabstand 0,5 – 0,55 m) und mit Zementsuspension (5.300 – 32.800 kg pro Rohrschirm) injiziert werden. Die Überlappung der einzelnen Rohrschirme betrug 3 m. Bei zwei Schirmen wurde je ein Inklinometer in der Firste eingebaut.

Nach der Durchörterung der Tauernnordrandstörung erfolgte der Ausbruch im Kalkschiefergebirge in Teilquerschnitten (Kalotten-Strossenvortrieb). Durch schonendes Sprengen konnten Schäden an den in der Nähe befindlichen Gebäuden, dem Kontrollstollen sowie dem Ausgleichsbecken Brandstatt der Tauernkraftwerke AG mit ca. 1,8 Mio. m³ Inhalt weitgehend vermieden werden.

Der Sohlenausbruch sowohl des Birgtals als auch des Kenlachtunnels wird im Anschluss mit einer Fräse hergestellt.

■ BAUSTELLEN-EINRICHTUNG

Die beiden Tunnelbaustellen werden von der zentralen Baustelleneinrichtung aus versorgt. Diese verfügt über ein doppelstöckiges Baubüro für den Auftraggeber und den Auftragnehmer, ein Wohnlager, eine Werkstatt sowie eine Spritzbetondosieranlage.

■ LOCKERMATERIAL-VORTRIEB

Der Vortrieb im Lockermaterial erfolgte im Schutz der Rohrschirme mittels eines Tunnelbaggers Liebherr L 932 T. Die Ortsbrust konnte nur in Teilabschnitten geöffnet werden. Entsprechend diesen schwierigen Verhältnissen war der Einsatz von IBO-Ankern, Baustahlgitter und sofortiger Spritzbetonversiegelung als Ortsbrustsicherung notwendig. Die Kalotte wurde mit Gitterbögen, zwei Lagen Baustahlgitter, 30 cm Spritzbeton und temporärem Spritzbeton-Kalottensohlgewölbe gesichert. Für die Ankerung stand ein Bohrwagen von Atlas Copco (352 L2C) zur Verfügung.



Spritzbetoneinbau in der Kalotte des Birgltunnels

GERÄTEAUSSTATTUNG FÜR DEN VORTRIEB

Beim Vortrieb des Birgl- und Kenlachtunnels werden folgende Hauptgeräte eingesetzt:

Geräteart:	Stück:	Diesel-kW	E-KW:	Gesamt kW:
Bohrwagen Atlas Copco 352 L2C	2	115	160	320
Radlader Liebherr 564	1	183		183
Radlader Liebherr 522	1	74		74
Radlader CAT 966 F II	1	164		164
GHH Mulde MKA 30.1	3	206		618
Tunnelbagger L 932 T	2	132		264
Hebebühne LH A 912	1	70		70
Spritzmobil Aliva AL 500 (2x146kW)	2	36	292	364
Fahrmischer	3	230		690
Dieselmotor 8,5 m ³	2	30		60
Luttenlüfter DM 1700	1		250	250
Summe Tunnel Geräte [kW]:		1.240	702	3.057
Werkstätte:				
LKW mit Kran	1	310		310
LKW Tankfahrzeug	1	141		141
Traktor	1	35		35
Summe Geräte Werkstätte [kW]:		486		486
Birgl-Deponie:				
Bagger 20 TO	1	117		117
Walze Bomag 22 TO	1	88		88
4-Achs LKW	2	341		682
Laderaupen LH 732	1	132		132
Summe Geräte Deponie [kW]:		678		1.019
Gesamt [kW]:				4.562

Transformatoren

Baustelleneinrichtung:		
Trafostation I	30 kV / 0,4 kV	500 kVA / ca. 400 kW
Trafostation II	30 kV / 0,6 kV	1250 kVA / ca. 1000 kW
Am Portal:	Kenlachtunnel:	Birgltunnel:
Trafostation	400 kVA / ca. 320 kW	630 kVA / ca. 505 kW
Untertage:		
Trafostation		400 kVA / ca. 320 kW

■ GESTEINSVORTRIEB

Der Vortrieb im Gestein erfolgte in gebirgsschonendem Sprengvortrieb. Es wurden bisher Abschlagslängen von 1,70 bis 2,20 m bei vier bis fünf Abschlägen pro Tag erreicht. In den Bereichen mit kompaktem Gestein konnte auf eine Sicherung durch Tunnelbögen verzichtet werden. Die Spritzbetonstärken betragen zwischen 15 und 25 cm bei Verwendung von ein bis zwei Lagen Baustahlgitter.

■ WASSERHALTUNG

Im steigenden Kenlachtunnelvortrieb führte der geringere Bergwasserzutritt zu keinen wesentlichen Arbeiterschwernissen.

Im fallenden Birgltunnelvortrieb konnten die bisher gering auftretenden Berg- und Brauchwasser durch den ständigen Pumpbetrieb über Absetzbecken nach Übertage abgepumpt werden. Die Wasser fließen anschließend über eine Neutralisationsanlage in den Vorfluter.

■ SPRITZBETON

Zum Einsatz kommt ein Nassspritzbeton-Dünnstromverfahren. Die Betonausgangsstoffe werden über eine Dosieranlage auf der Baustelle in den Fahrmis-

scher gefüllt und dort gemischt. Die Dosieranlage besteht im Wesentlichen aus den Komponenten einer Betonmischanlage, jedoch ohne den eigentlichen Zwangsmischer. Das Verfahren nennt sich M.I.C. (Mixed in car).

Für das Aufbringen des Spritzbetons kommt ein Spritzmobil Aliva AL 500 mit einer aufgebauten Spritzbetonbeschleunigerdosierpumpe, einem Luftkompressor und einer Rotorspritzmaschine der Firma Aliva 285 zum Einsatz.

■ STAND DER AUSBRUCHSARBEITEN ENDE JANUAR 2003

Für den Kenlachtunnel konnte sowohl der Ausbruch als auch die Sicherung bis zum Redaktionsschluss bereits fertig gestellt werden. Der Stand der Auffahrung im Birgltunnel beträgt für die Kalotte 310 m für Ausbruch und Sicherung, die Strosse steht bei 172 m.

■ RETTUNGSSTOLLEN

Entsprechend der neuen Sicherheitsstandards, der in den alpinen Tunnelbau Einzug gehalten hat, ist die Auffahrung eines Rettungsstollens von der Mitte des Birgltunnels aus mit einer Länge von ca. 150 m und einem Querschnitt von ca. 17 m² vorgesehen.

■ ABDICHTUNG, INNENSCHALE UND AUSBAU

Die Tunnel erhalten eine Schirmabdeckung, welche bis zu den Ulmendrainagen geführt wird. Das Abdichtungssystem besteht aus dem Abdichtungsträger, dem Schutzvlies mit Drainagewirkung und einer 2 mm dicken Abdichtungsfolie. In die Blockfugen der Sohlenplatten oder Sohlengewölbe werden Fugenbänder eingebaut.

Die Innenschale aus Ortbeton hat eine Regelblocklänge von 12 m. Zur Anpassung der Blockteilung an bestimmte Randbedingungen (Übergang offene Bauweise – geschlossene Bauweise) sind Passblöcke unterschiedlicher Länge

erforderlich. Die Innenschalendicke variiert in Abhängigkeit von den geologischen und geotechnischen Verhältnissen zwischen 25 und 40 cm. Entsprechend den statisch-konstruktiven Erfordernissen sind bei den Anfangs- und Endportalen die ersten Blöcke bewehrt ausgeführt, die Restlichen im Regelfall unbewehrt. Dagegen werden die Sohlenplatten sowohl im bergmännischen Abschnitt als auch in der offenen Bauweise grundsätzlich bewehrt ausgeführt.

In Regelabständen müssen Rettungsnischen und Nischen für die technische Ausstattung des Tunnels aufgefahren werden. Weiterhin sind für den Sicherungs- und Fernmelde- sowie den Elektrodienst beidseitige Kabeltröge mit einer integrierten Löschwasserleitung herzustellen.

Dieser Bauabschnitt ist ein Teil des Ausbaues der Tauernstrecke zu einer leistungsfähigen Trassenführung der Österreichischen Bundesbahnen über – beziehungsweise durch die Alpen.

Walter Scheiber

Ankerungsarbeiten beim Voreinschnitt am Kenlachtunnel, Ostportal





Tunnel erschließt Old Cliffe Hill

Die Ausdehnung der Aktivitäten der Thyssen Technical Services, einer Abteilung des Geschäftsbereichs Bergbau der Thyssen (GB), auf den Ingenieurbau ist Teil einer Strategie für den Transfer von Know-how aus dem Steinkohlenbergbau, dem früheren Kerngeschäftsfeld der Thyssen (GB). Die Strategie zielt auf die Erschließung dieses Marktes mit Hilfe vorhandener technischer Kompetenzen, um einen Ausgleich für das mit der anhaltenden Schrumpfung des Bergbaus zurückgehende Auftragsvolumen zu schaffen.

Ein Beispiel für die erfolgreiche Übertragung dieser bei Technical Services vorhandenen Kompetenzen in einen anderen Markt ist die Hereinnahme eines Auftrags für den Steinbruch Cliffe Hill bei Leicester im Vereinigten Königreich. Auftraggeber ist die zum Anglo-American-Konzern gehörende Midland Quarry Products Ltd.

■ DIE TUNNELLÖSUNG

Die Zielsetzung des Auftraggebers war vielfältig, jedoch war sein wichtigstes Anliegen die Minimierung von Umwelteinflüssen bei einer geplanten langfristigen Erschließung von Steinbruchaktivitäten am Standort Leicester. Die bestmögliche Lösung für die Gewinnung von 60 Mio. t hochwertiger Straßenschottervorräte von feinkörnigem porphyrischem Diorit (Granit), die noch am Steinbruchstandort Old Cliffe Hill neben dem derzeit betriebenen Steinbruch vorhanden sind, sollte gefunden werden.

Thyssen wurde bereits in einer frühen Projektphase gebeten, bei der Ausarbeitung von Konzeptionen zum Anschluss des vorhandenen alten Steinbruchs an die erst kürzlich, etwa fünf Straßenkilometer entfernt errichtete Anlage New Cliffe Hill über einen 711 Meter langen Tunnel mitzuwirken.

Laut Ausschreibung sollte Thyssen – gemeinsam mit dem Auftraggeber – die Planung in der gesamten zweiten Jahreshälfte 2001 abschließen. Im Anschluss an weitere Untersuchungen schlug die Thyssen Technical Services dem Auftraggeber jedoch vor und vereinbarte mit ihm, den geplanten Tunnelhorizont soweit abzusenken, dass er – nicht wie ursprünglich im Mergel – vollständig im darunter liegenden Granitgestein zu liegen kam. Hierdurch würden eine größere Überdeckung als Schutz gegen den darüber liegenden Mergel sowie eine Minimierung der Risiken und des Kostenaufwands durch eine höhere Standsicherheit des Tunnels erreicht.

■ UMFANGREICHE VORARBEITEN

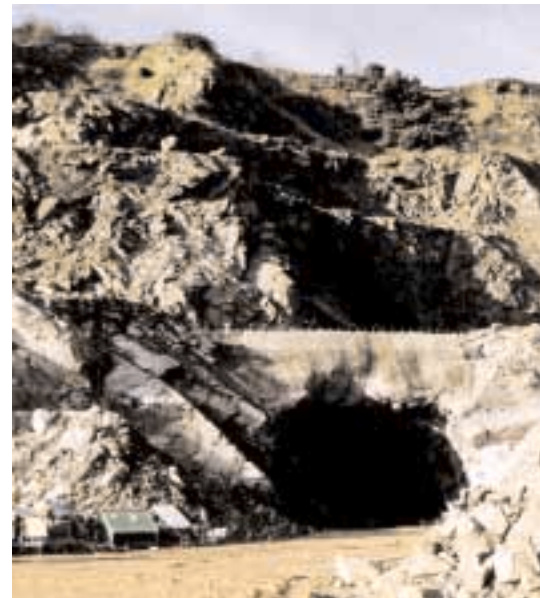
Die ursprüngliche Planungsbewilligung bezog sich auf einen Tunnel, der bei viel geringerer Überdeckung teilweise den Mergel durchörtert sowie über die gesamte Länge mit einer konventionellen Streckenvortriebsmaschine aufgeföhren werden sollte.

Der nun jedoch vorgeschlagene Sprengvortrieb führte zu neuen und weiteren Auflagen im Zusammenhang mit der Genehmigung durch die örtlichen Behörden. Im Wesentlichen ging es dabei um einige Häuser in der Nähe der Tunnelinie, welche in einer verhältnismäßig geringen Teufe von 45 – 50 m unter der Tagesoberfläche liegt sowie um entsprechend zu erwartende Erschütterungen beim Sprengen des 9 m breiten und 6 m hohen lichten Querschnitts.

Nach ausführlichen Eingaben bei den zuständigen Behörden wurde Mitte 2002 die Planungsbewilligung jedoch erteilt, und die Arbeiten konnten im August beginnen. Während der Einrichtungszeit führte Thyssen Umweltuntersuchungen

in den Bereichen Lärm, Staub und Schwingungen durch, deren Ergebnisse dann Grundlage für die Ermittlung der Maßnahmen im Betrieb bei der Beherrschung dieser Umweltgefährdungen bildeten.

Es bestand die Absicht, den Tunnel im Gegenortbetrieb aufzuföhren. Entlang der Mittellinie des Tunnels wurden eine Reihe von Bohrlöchern erstellt, zwei davon für seismische Untersuchungen, um die Grenzfläche zwischen Granit und Mergel zu erkunden. Daraufhin wurde das Ausgangsportal des New Cliffe Hill-Tunnels von 134 m über NN (Normalnull) auf 120 m über NN verlegt. Hierzu mussten vom Auftraggeber etwa 250.000 t Gestein, das zunächst stehen bleiben sollte, abgetragen werden. Durch die Anwendung des in diesem Steinbruchbetrieb unüblichen Pre-Split-Sprengverfahrens (Vorspalt-Sprengverfahren) konnte für den Beginn der Tunnelaufföhren von dieser Seite eine hervorragende Ausgangsposition geschaffen werden. Die eigentlichen Aufföhrensarbeiten begannen Mitte Januar 2003.



■ EIN SEE WIRD LEERGEPUMPT

In der Zwischenzeit wurde im alten, gefluteten Steinbruch das Eingangsportal im Horizont 150 m über NN etwa 2,0 m über dem Wasserspiegel festgelegt. In den letzten 20 bis 30 Jahren nach Einstellung der Produktion hatten sich hier schätzungsweise 1,9 Mio. m³ Wasser angesammelt. Um den Wasser-

Blick über den alten Steinbruch auf den Tunneleingang





John McMurdo, der Projektleiter, neben der Atlas Copco-Maschine



Tunnelportal mit Maschine von Atlas Copco

stand um etwa 50 mm pro Tag absenken zu können, mussten 3.000 l Wasser pro Minute abgepumpt werden. Entsprechende Umweltbelange waren zu berücksichtigen, da der einzig verfügbare Vorfluter – ein relativ kleiner Fluss – anfällig für große Strömungsschwankungen war. Um die Integrität des Flusses und der Fauna und Flora zu erhalten, mussten Obergrenzen bei der Wassereinleitung eingehalten werden. Durch diese Vorgabe kann es möglicherweise ein bis zwei Jahre dauern, bis der Auftraggeber in Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge den Steinbruch vollständig trocken gelegt hat. Eine Qualitätsprüfung des abzupumpenden Wassers zeigte die Durchführbarkeit der Einleitung.

■ DER VORTRIEB BEGINNT

Nach ausführlicher Konzeption und Planung durch Technical Services konnten die Schwierigkeiten bei der Errichtung des Portals neben einer vorhandenen, zuvor im Sprengverfahren gelösten, verwitterten Steinbruchstrosse durch Abtragung gelöst werden, so dass der reguläre Tunnelsprengvortrieb ab Ende September 2002 anlief. Als dieser Bericht geschrie-

ben wurde, lag die Auffahrtsgeschwindigkeit für diesen Abschnitt 100 % über der Sollvorgabe und es waren etwa 150 m Tunnel bereits aufgefahren. Für das Bohren und die Abförderung des Haufwerks wird ein L2C Rocket Boomer von Atlas Copco mit konventionellen Schaufelladern eingesetzt. Die Anforderungen an den Ausbau ermittelt nach jedem Abschlag die TGB-eigene „Geotechnical Engineers“. Es werden im Wesentlichen vollverzinkte Klebeanker von Dywidag mit einer Länge von 4 m und einem Durchmesser von 33 mm (konstruktive Auslegung für eine Einsatzdauer von 50 Jahren) eingebracht. Eine eventuelle Zwischenankerung und unterschiedlich starke Spritzbetonschichten tragen den verschiedenen Gebirgsverhältnissen in Abhängigkeit von den ihnen zugeordneten 'Q'-Werten Rechnung. Die Auffahrung von New Cliffe Hill aus verläuft spiegelbildlich und es wird eine ähnliche Ausrüstung eingesetzt.

■ UMWELTAUFLAGEN WERDEN EINGEHALTEN

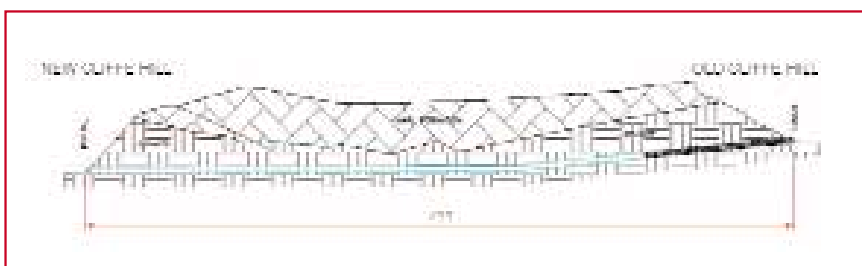
Mit weiterer Entfernung des Vortriebs von den Portalen verschiebt sich auch

der Schwerpunkt der Umweltauflagen von Lärm und Staub hin zu den Erschütterungen durch das Sprengen. In einem Abstand von 5 m zu den nächstgelegenen Grundstücken sind zwei Schwingungsmonitore aufgestellt, ein dritter steht möglichst nahe an einem Punkt 20 m vor dem nächsten Abschlag in Tunnellinie, um die Auswirkungen jedes Sprengvorgangs ermitteln zu können. Die genaue Überwachung der maximalen Momentsprengladung (maximum instantaneous charge) (MIC) durch Veränderung von Bohrlochtiefe/Durchmesser und Zünderart/Abstand hat größere Abschlagslängen ermöglicht, als im Angebot vorgesehen und damit über die vertraglich festgelegten Werte hinausgehende Leistungen. Die bewilligte Schwingungsstärke von 6 mm/s^2 Partikelspitzen geschwindigkeit (ppv) wurde durch ein vertraglich vereinbartes Ziel von 4 mm/s^2 sichergestellt und bisher bei jedem Sprengvorgang nicht nur eingehalten, sondern weit unterschritten. Zur Maximierung der Leistung vor Ort wird auch auf personelle und technische Ressourcen der Thyssen Schachtbau Gruppe zurückgegriffen. Zwei gut ausgebildete Bohrwagenfahrer wurden von der australischen Byrnegut Mining Pty Ltd, einer Gesellschaft der Thyssen Schachtbau Gruppe, zur Verfügung gestellt.

Zur Zeit sind die Tunnelarbeiten dem Zeitplan weit voraus und die Fertigstellung für September 2003 geplant.

Alun Jones
Sylvia Cramer

Schematische Darstellung des Tunnelquerschnitts mit Angabe des erzielten Fortschritts in rot



Straßenanschluss nach „Travellers Rest“, Carmarthen

Der Baubereich der Thyssen (GB) erhielt von der Direktion des walisischen Assembly Government (dem für Wales zuständigen Parlament im Vereinigten Königreich) den Auftrag zur Herstellung einer Straßenüberführung mit separater Verkehrsführung zum sicheren Anschluss eines in Erschließung befindlichen Viehmarktes sowie des Ortes Travellers Rest an die stark befahrene Bundesstraße 40 westlich von Carmarthen in Südwest-Wales.

Die Auftragserteilung erfolgte im November 2000. Im Laufe der Zeit vergrößerte sich jedoch der Projektumfang durch eine Reihe nicht vorhersehbarer Erschwernisse und entwickelte sich zu einem der größten Ingenieurbauprojekte der Thyssen Construction Ltd. Es war nicht nur im Hinblick auf die Erfüllung der Anforderungen des Auftraggebers, sondern auch bezüglich der unternehmerischen Ziele der T(GB) sehr erfolgreich.

Luftaufnahme WAG – Luftbild des fertig gestellten Projekts (mit freundlicher Genehmigung der Direktion Verkehr der Landesregierung von Wales)



HOHE INGENIEURKUNST AUF UNSICHEREM UNTERGRUND

Zu den Vertragsarbeiten gehörte der Bau einer Überführung mit unterschiedlichen Fahrbahnhorizonten über die stark befahrene Bundesstraße 40 von London nach Fishguard, um so eine sichere Zufahrt zu einem neuen Viehmarkt, einer landwirtschaftlichen Ausstellungsfläche und weiteren lokalen Erschließungsprojekten zu ermöglichen. Hierzu waren der Bau einer Stahlbetonbrücke mit zwei Fahrbahnträgern, den entsprechenden Zufahrten und einer neugestalteten Kreuzung auf der nördlichen Seite der B 40 erforderlich.

Die B 40 ist einer der wichtigsten Verkehrswege zwischen den irischen Seehäfen Pembroke und Fishguard und außerdem Teil der Europastraße E 30 von Mitteleuropa nach Irland.

Das Ausmaß der Herausforderung für die Mitarbeiter wurde erst während des Baus der Zufahrten auf der Südseite deutlich, zu dem auch der Bau eines Straßendamms über ein mehr als 20 m tiefes Torfmoor gehörte. Dieser Damm sollte schrittweise in vorgegebenen Zeitabschnitten und unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Setzzeit von sechs Monaten errichtet werden. Man konnte jedoch beobachten, dass während der

Verlegung der elektrischen Überlandleitungen, die in diesem Bereich neu installierten Strommasten bereits innerhalb von zwei Tagen unter ihrem eigenen Gewicht um etwa 2 m in den Untergrund einsanken. Auch bei Baubeginn für die Bundesstraße versank ein 20t-Bagger innerhalb von wenigen Stunden bis zum Führerstand.

In enger Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Parsons Brinkerhoff und dem Straßenbauamt der Landesregierung von Wales wurde die Bauausführung im Bereich des Moores erheblich geändert. Dabei kamen unterschiedliche Verfahren und Arten der Verfüllung sowie der geotextilen Bewehrung zum Einsatz. Das Setzen des im Bau befindlichen Straßen-



Erdbewegungsarbeiten

Erstellung der Brücke



die gewählte Lösung die für den Auftraggeber günstigste darstellte und ohne Beeinträchtigung der Planungsziele verwirklicht werden konnte.

■ BAUEN OHNE VERKEHRSSTAU

Ein weiterer wichtiger Planungsaspekt war die Verkehrsführung. Es war überaus wichtig, den Verkehrsfluss auf der B 40 während der Brückenbauarbeiten, der Fahrbahnverlegung und der Absenkung der Fahrbahn in östlicher Richtung um zwei Meter, auf einer Streckenlänge von 800 m aufrecht zu erhalten. Erforderlich war auch die Erhaltung des Verkehrsan schlusses zum Markt, dem Ausstellungsgelände und der Gemeinde Johnstown. Um dies alles auf eine möglichst sichere Art und Weise erreichen zu können, schlug die T(GB) Construction die zeitweise Sperrung der Zufahrt zum Travelers Rest vor. In einer öffentlichen Ausstellung im Gemeindezentrum von Johnstown wurden alle von der beabsichtigten Straßensperrung Betroffenen über die Gründe und die Vorgehensweise informiert. Wir danken an dieser Stelle den Anwohnern sowie der lokalen

dammes wurde ständig beobachtet und sein Zuschnitt der Entwicklung entsprechend regelmäßig angepasst, um so den Baufortschritt zu sichern. Als Folge dieser Probleme und der dadurch bedingten Umplanungsarbeiten mussten auch eine Hauptgas- und eine Wasserleitung aus dem möglichen Setzbereich verlegt werden.

Die Bauarbeiten am nördlichen Bauabschnitt, der außerhalb des Moores lag, konnten jedoch fristgerecht abgeschlossen und die Verkehrsführung während der Sommerreisezeit bereits wieder in Gegenrichtung auf die B 40 umgeleitet werden.

Statt der ursprünglich für den Straßendamm vorgesehenen Bauzeit von insge-

samt 12 Wochen zuzüglich einer Setzzeit von 26 Wochen wurden als Folge der durch die Bodenverhältnisse verursachten Zusatzmaßnahmen 14 Monate in Anspruch genommen. Hierdurch verlängerte sich das in der Ausschreibung vorgegebene Programm von 44 auf 78 Wochen. Derzeit setzt sich der Straßendamm – etwa acht Monate nach Fertigstellung im Mai 2002 – noch immer mit einer Geschwindigkeit von ca. 8 mm pro Woche.

Obwohl es sicherlich auch noch andere ingenieurtechnische Lösungen gegeben hätte, durch die das Risiko eines anhaltenden Setzens wesentlich verringert oder sogar völlig beseitigt worden wäre, waren sich alle Beteiligten einig, dass



Brückenträger bei der Anlieferung

Behörde, dem Carmarthshire County Council, für ihre Unterstützung, durch die es uns möglich war, die von der T(GB) Construction vorgeschlagene Verkehrsführung zu realisieren.

■ DIE BRÜCKE

... über die B 40 besteht aus zwei Fahrbahnträgern mit einer Gesamtlänge von 46 m. Es handelt sich um eine konventionelle Ausführung mit einer Stütze sowie integralen Widerlagern und einer

Fahrbahnkonstruktion aus Fertigbetonträgern. Die Stahlbetonwiderlager wurden mit einer – in einem ansässigen Betrieb gefertigten – Steinverblendung an das ländliche Umfeld angepasst. Die Erdbauarbeiten umfassten die Ablagerung von etwa 20.000 m³ Aushub. Unter anderem wurden 1.400 m² Fahrbahnfläche asphaltiert sowie verschiedene Anlagen von staatlichen Einrichtungen umgesetzt, Landschaftsbauarbeiten geleistet und auch eine neue Straßenbeleuchtung installiert.

Verlegung der geotextilen Bewehrung im Bereich des Moores



■ GUTE PARTNERSCHAFT

Die während der Auftragsdurchführung eingetretenen Verzögerungen im Baufortschritt und die daraus folgenden Kostensteigerungen hätten ohne weiteres zu Konflikten und Vertragsstreitigkeiten führen können. Es steht daher zweifelsohne fest, dass der Schlüssel zum Erfolg des Projekts die hervorragende Kooperation vor Ort zwischen dem Ingenieurbüro Parsons Brinkerhoff, der beauftragenden Landesregierung von Wales und den Mitarbeitern der T(GB) war, die im Rahmen einer informellen Partnerschaft stets hervorragend zusammengearbeitet haben.

Es ist auch weiterhin die unternehmerische Zielsetzung der T(GB) Construction, kostenorientiert und zur Zufriedenheit ihrer Auftraggeber tätig zu sein. Beim Travellers Rest-Projekt war dieses sicherlich der Fall. Zweifelsohne wurde das Ansehen des Unternehmens dabei gestärkt. Die Zufriedenheit des Auftraggebers zeigte sich unter anderem darin, dass die Schlussrechnung schnell und problemlos beglichen wurde.

Derek Bird
Sylvia Cramer

Eruptionskreuze und Schutzbauwerke für den Unterseeinsatz

Eine revolutionäre Methode der Öl- und Gasgewinnung

Thyssen Engineering Limited (TEL) hat in den letzten zwölf Jahren eine bedeutende Schlüsselrolle bei der Entwicklung und Lieferung einer Reihe von fortschrittlichen Technologien erlangt, die zur Zeit in der Öl- und Gasindustrie angewandt werden. Die TEL hat weltweit zahlreichen führenden Lieferanten von Unterwasserausrüstungen für große Offshoreprojekte Dienstleistungen in Form von Konstruktion und Herstellung erbringen können.

In den vergangenen zwanzig Jahren hat es in der Offshore-Öl- und Gasindustrie grundlegende Innovation und Veränderung der Arbeitsverfahren gegeben, von denen viele im Ergebnis zu Explorationen in Teilen der Welt geführt haben, die zuvor als unwirtschaftlich galten.

Entdeckungen in der Tiefsee machen weniger als 5 % aller aktuellen ROE-Ressourcen der Welt aus. Diese Zahl ist ansteigend, und besonders interessant werden diese Ressourcen, da sie überwiegend in Nicht-OPEC-Ländern konzentriert sind und somit einen wichtigen Teil der Weltölvorräte darstellen. Da des Weiteren 80 % der Erdoberfläche von Wasser bedeckt sind, ist es nicht überraschend, wenn das Verhältnis von wasserbasierter zu landbasierter Förderung auch zukünftig zunimmt.

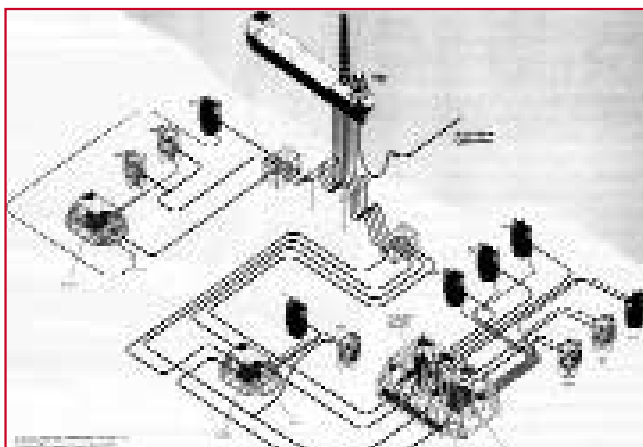
■ FÖRDERUNG VON ÖL UND GAS

Zum konventionellen Verfahren der Förderung von Öl aus den Erdschichten

unter dem Meeresspiegel gehören die Aufstellung von Plattformen über den Ölfeldern und das Verlegen von Rohrleitungen für den Transport des Produkts zu den verarbeitenden Anlagen an Land. Dieses Förderverfahren ist äußerst kostenaufwändig und benötigt oftmals zwanzig oder mehr Jahre Förderung aus einem Feld, um sich zu amortisieren. Obwohl möglicherweise aus seismischen Untersuchungen und geologischen Berichten bekannt war, dass es im selben Feld weitere Vorräte gab, war man oft der Auffassung, dass ihr Aufschluss mit der damals verfügbaren Technologie zu schwierig und kostspielig gewesen wäre.

Die zunehmende Verfügbarkeit von hochentwickelten Werkstoffen und Navigationshilfen sowie große Fortschritte im technischen Wissensstand haben es ermöglicht, grundlegende Veränderungen bei der Förderung von Öl und Gas aus Ölfeldern durchzuführen. Dies ist der Bereich, in dem Thyssen Engineering tätig geworden ist: die Herstellung von unterseeischen Bauwerken. Anstatt massive und kostspielige Ölbohrplattformen

Schematische Darstellung der Verbindung zwischen dem FPSO und den Eruptionskreuzen auf dem Meeresboden



Fertig montiertes Eruptionskreuz in der Werkstatt



über dem Ölfeld zu errichten, werden neuerdings Bohrungen mit Hilfe einer temporären schwimmenden Ölbohranlage niedergebracht. Nach dem Bohren und Sichern des Bohrlochs installiert man darüber so genannte Eruptionskreuze. Das Eruptionskreuz ist im Wesentlichen eine äußerst komplexe Zapfstelle, die je nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden kann. Meistens gibt es in den Ölfeldern mehrere Bohrlochköpfe, die mit Steuermechanismen versehen werden müssen, eben diesen Eruptionskreuzen.

■ UNTERSEEISCHE KOMPONENTEN

Es wird ein auf dem Meeresboden angeordnetes Mehrkreuzsystem eingesetzt. Diese Systeme werden über unterseeische Rohrleitungen mit Verteilern verbunden, die als Mehrwegventile funktionieren und sicherstellen, dass das Öl zum richtigen Sammelpunkt geleitet

wird. Um den wesentlichen Kostenfaktor einer feststehenden Ölbohrplattform zu vermeiden, wird das Rohöl von so genannten Floating Production Storage and Offloading (FPSO)-Schiffen aufgenommen. Diese Schiffe sind mit einer Erstverarbeitungseinrichtung ausgestattet, um sicherzustellen, dass das Öl sicher transportiert werden kann. Nach dieser ersten Verarbeitung des Öls wird es mit Hilfe einer Rohrleitung oder eines konventionellen Öltankers an Land gebracht.

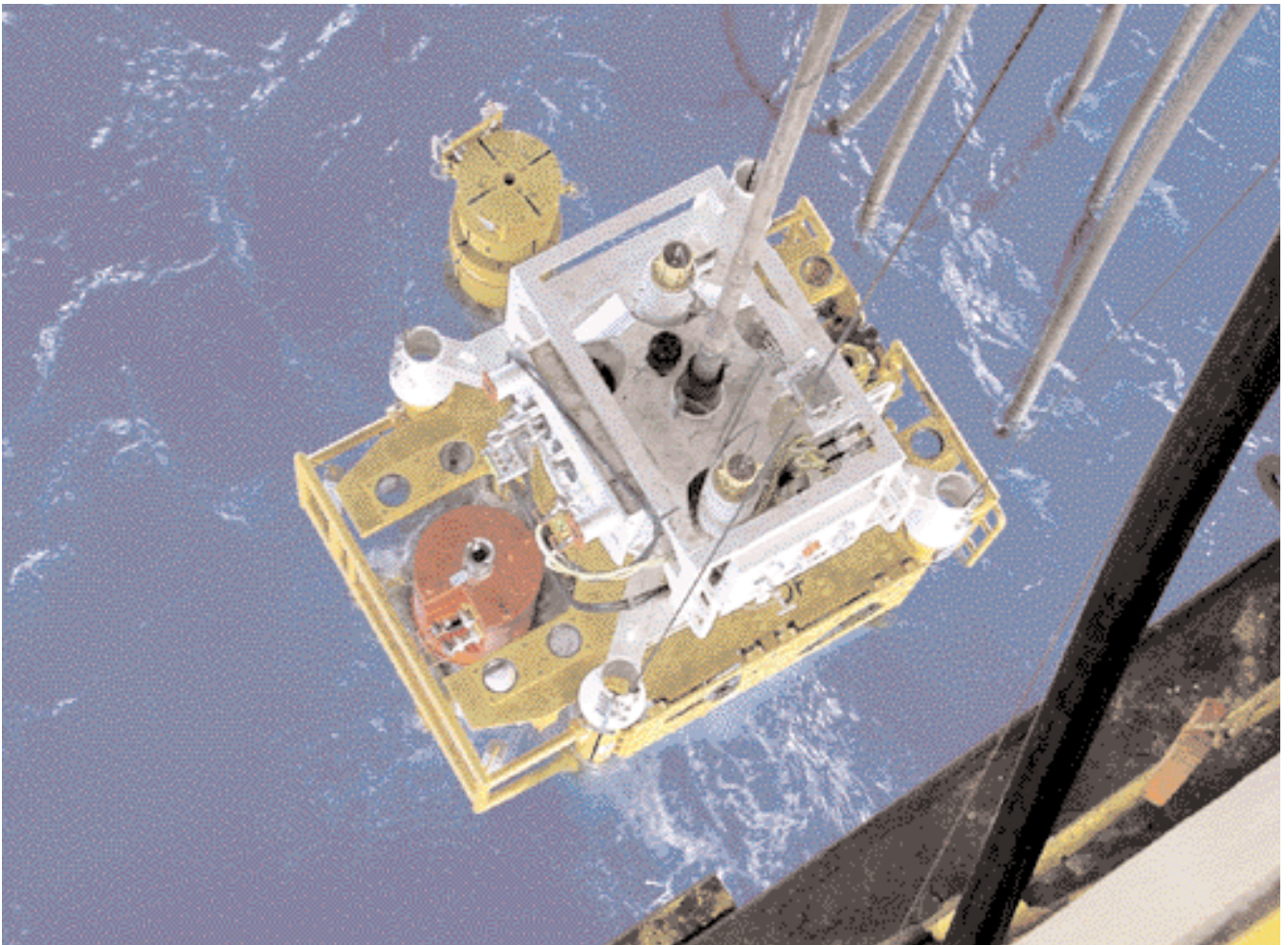
Werden größere Ölfelder entdeckt, bei denen sich die Kosten feststehender Bohrplattformen rentieren könnten, wird auch weiterhin das konventionelle Verfahren angewandt. Befinden sich aber innerhalb des Hauptfeldes weitere kleinere Ölfelder, dann wird dieses Öl mit Hilfe des oben beschriebenen Verfahrens gefördert, und die in der Nähe vorhandene Ölbohrplattform dient als Verarbeitungseinrichtung.

In jüngerer Zeit wurden die von TEL produzierten Unterseeprodukte größtenteils an Auftraggeber für einen Einsatz auf dem Kontinentalschelf des Vereinigten Königreichs – hauptsächlich in der Nordsee – geliefert. Trotz der rauen Umgebung ist die Wassertiefe verhältnismäßig gering, so dass die Installation und der nachfolgende Betrieb der Ausrüstung mit konventioneller Technik erfolgte. Seither wurden weltweit immer neue Felder entdeckt, darunter größere in West- und Nordafrika, dem Golf von Mexiko, dem Kaspischen Meer und an der kanadischen Ostküste.

■ TIEFSEETECHNOLOGIE HAT ZUKUNFT

In einigen Fällen werden Tiefseeausrüstungen in Wassertiefen von mehr als 1.200 Metern, weitaus tiefer als in der Vergangenheit, eingesetzt. Die dadurch entstehenden Probleme, wie Installation, Wiedergewinnung der Ausrüstung

Eruptionskreuz beim Entladen vom Deck eines FPSO





Rov beim Positionieren des Eruptionskreuzes auf dem Meeresboden

und Betrieb bei niedrigen Temperaturen, wurden von Thyssen Engineering bei der Herstellung und Qualitätssicherung berücksichtigt.

Die Öl- und Gasindustrie war immer konjunkturell geprägt und abhängig von Weltereignissen, jedoch gilt zunehmend die Förderung von Öl und Gas mit Tiefseetechnologie als kosteneffiziente Lösung, und dies bedeutet für Thyssen Engineering eine gute Entwicklung.

In den vergangenen zwölf Jahren hat TEL hunderte von unterseeischen Bauwerken hergestellt, darunter Eruptionskreuze, Flow Bases, von Schiffen überfahrbare Bauwerke (Over Trawlable Structures) und Bohr- & Förder-/Injektions-Guide Bases. Ein Schlüsselement für den Erfolg war die Fähigkeit, zusammen mit den Auftraggebern neue Ideen zu entwickeln, insbesondere kosteneffiziente Verfahren zur Herstellung und zum Aufbau einer Versorgungskette, mit der zeitnahe Lieferungen garantiert werden können.

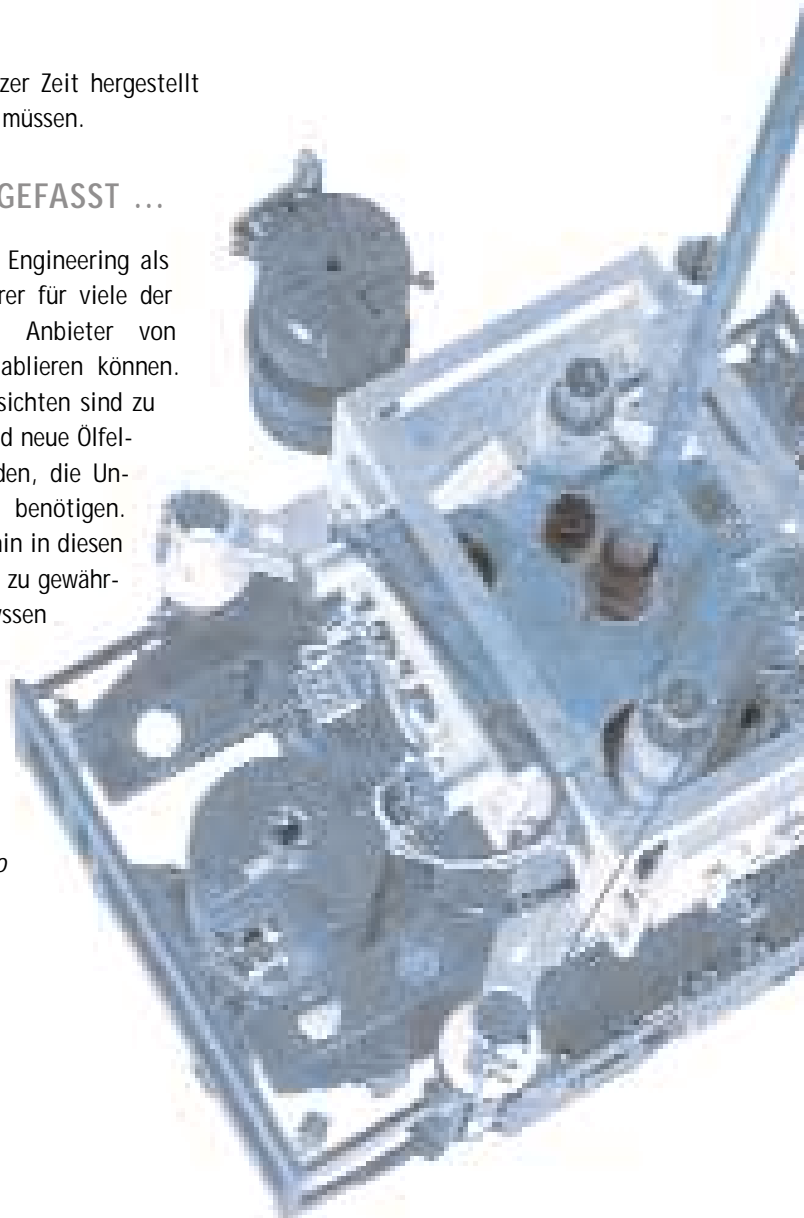
Da sich dieser Industriezweig weiterentwickelt, ist Thyssen Engineering bestrebt, nicht nur die Produktstandards weiter zu verbessern, sondern auch die Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und dem Zulieferer. Beide haben eine wesentliche Bedeutung, wenn hochwer-

tige Produkte in kurzer Zeit hergestellt und geliefert werden müssen.

■ ZUSAMMENGEFASST ...

... hat sich Thyssen Engineering als strategischer Zulieferer für viele der weltweit führenden Anbieter von Unterseeauflösungen etablieren können. Positive Zukunftsaussichten sind zu erwarten, weil laufend neue Ölfelder erschlossen werden, die Unterseeausrüstungen benötigen. Es wird daher weiterhin in diesen Sektor investiert, um zu gewährleisten, dass Thyssen Engineering seinen Marktanteil von 15 % nicht nur hält, sondern weiter ausbaut.

Melvyn Myronko





„Holt tief Luft“ – eine Neuentwicklung in der Verdichtertechnik

Von der Siemens AG Power Generation
Industrial Applications in Duisburg

erhielt die TS Technologie + Service
(T + S) im Mai 2002 den Auftrag über
die Stahlbaufertigung (Schweiß-
konstruktion) eines Verdichterge-
häuses, bestehend aus einem Ober-
und Unterteil sowie einem axialen
Einlaufgehäuse.

Das Fertiggewicht der gesamten Kon-
struktion mit den Abmessungen
9.000 mm x 4.700 mm x 10.000 mm
betrug 106.000 kg – der hierfür notwen-
dige Materialeinsatz ca. 160.000 kg.
Da es sich bei diesem Bauteil um einen
Prototypen handelte, standen der T + S
zur Kalkulation und Fertigung nur Über-
sichtszeichnungen zur Verfügung. Hand
in Hand mit dem Auftraggeber wurden

Detail- und Einzelteilzeichnungen ange-
fertigt und die notwendige Materialdis-
position vorgenommen.

■ 700.000 CBM JE
STUNDE BEI 7,5 BAR –
EIN TRAUMERGEBNIS

Hochmotiviert konnte ab Juni zunächst
zweischichtig mit der Fertigung be-
gonnen und später „Rund um die Uhr“
gearbeitet werden. Dabei war von An-
fang an die Einhaltung der hohen
Qualitätsanforderungen eine zwingende
Voraussetzung.

Spannungsarm geglüht und gesand-
strahlt stand der Siemens AG das Ver-
dichtergehäuse im September zur weite-
ren mechanischen Bearbeitung zur Ver-
fügung.

Nach Rücksprache mit dem Vertragspart-
ner übertraf der im Januar 2003 durch-
geführte Probelauf alle Erwartungen,
so dass sich dieser Neuentwicklung
hervorragende Marktchancen eröffnen.
700.000 m³ Luft pro Stunde ansaugen
und auf einen Druck von 7,5 bar verdich-

Großes Bild:
Fertig geschweißtes Unterteil
(Stückgewicht: ca. 60 t).

Bild links und rechts oben:
Für optimales Schweißen wurde die Lage des
„Werkstücks“ mehrfach gewechselt.

Bild unten:
Hohe Qualitätsansprüche! Alle Nahtflanken und
fertig geschweißten Nähte wurden zu 100 %
einer visuellen Überprüfung und einer Ober-
flächenrissprüfung unterzogen werden.

ten – das ist wirklich ein Traumergebnis
für die Duisburger Kraftwerksexperten.

Da auf Grund gesetzlicher Bestimmun-
gen in großen Teilen der Welt mittel-
fristig schwefelfreier Kraftstoff vorge-
schrieben ist, besteht auch ein großer
Bedarf für den Einsatz der „mageren Ver-
brennung“ (unter Luftüberschuss) und
damit an diesen Anlagenteilen. Bis zu
zehn Luftverdichter dieser Größenord-
nung dürften jährlich gebraucht werden,
prognostiziert man in Duisburg.

Wünschen wir der Firma Siemens Power
Generation, dass diese Prognose ein-
trifft; wir stehen als Partner für die
Fertigung der Stahlbaukonstruktionen
bereit!

Wolfgang Katritzke, Dieter Böhmer

Rohrbrücken

für die weltweit modernste Kokerei



Eine riesige in Duisburg-Schwelgern nach modernsten Erkenntnissen erbaute Kokereianlage, die Kokerei Carbonaria wird zukünftig die Hochöfen und Sinteranlagen bei der ThyssenKrupp Stahl AG in Duisburg mit hochwertigem Hochofen- und Brechkoks versorgen.

Neueste Technik gewährleistet die Erfüllung höchster Umweltauflagen. Bereits im Frühjahr 2003 hat die Kokerei die Koksproduktion aufgenommen. Sie verfügt über zwei Batterien mit jeweils

70 Öfen, die im Schüttbetrieb über vier Fülllöcher je Ofen befüllt werden.

Der tägliche Kohledurchsatz beträgt bis zu 10.600 t (feucht), beziehungsweise 9.540 t (trocken); dies entspricht ca. 3,5 Mio. t im Jahr.

■ IMPOSANTE AUSMASSE

Drei Fachwerkbrücken mit einem Gesamtgewicht von 611 t sollten wichtige Medienverbindungen wie Heiz-, Kalt- und Trinkwasser sowie Gasleitungen und Elektrokabel tragen. Darüber hinaus bestand die Notwendigkeit, Revisionsbegehungen zu ermöglichen.

Die TS Technologie + Service GmbH (T + S) erhielt im April 2002 den Auftrag, für den Kokereineubau diese Rohrbrücken

inklusive der entsprechenden Rohrleitungen aus einer Hand – von der Konstruktion bis zur Montage – zu liefern.

Der Auftrag beinhaltete sowohl die komplette Abwicklung und Prüfung der Statik und Konstruktion als auch die endgültige Montage.

Termingerecht konnten die Arbeiten am 23.08.2002 abgeschlossen werden. Die erfolgreiche Ausführung hatte zur Folge, dass der TS T + S ebenfalls die Erstellung einer Nasslöschbrücke mit einem Gesamtgewicht von etwa 60 t in Auftrag gegeben wurde.

TS Technologie + Service – Ihr Partner für Erfolg und Termintreue!

Dipl.-Ing. Heinz Seramour

Fix-Cup-System



Fix-Cup-Batterie

Das Fix-Cup-System ist ein modernes Abgassystem auf der Kokerei Carbonaria in Duisburg und wird benötigt, um die Abgasanlage der Koksöfen steuern zu können.

In der Kokerei wird unter Luftabschluss speziell aufbereitete Koksrohle zu hochwertigem Hochofenkoks umgewandelt. Dabei werden die während der Verkokung der Kohle anfallenden Rohgase durch Steigrohre auf der Ofendecke einer gemeinsamen Vorlage zur Weiterleitung in die Gasreinigungsanlage zugeführt. Die Einzelkammerdruckregelung, zu der auch die Einrichtungen der Fix-Cup gehören, ist zwischen Steigrohr und Vorlage angeordnet und bewirkt ein kontrolliertes Abgasen der Rohgase aus dem Koksofen zur Vorlage.

Im April 2002 erhielt die TS Technologie + Service GmbH den Auftrag der ThyssenKrupp Stahl AG, 140 komplette Fix-Cup-Systeme für eben so viele Öfen in zwei Batterien zu je 70 Stück zu

fertigen. Diese Einheiten werden zu ca. 80 % aus Edelstahl gefertigt und einer sehr aufwändigen mechanischen Bearbeitung unterzogen.

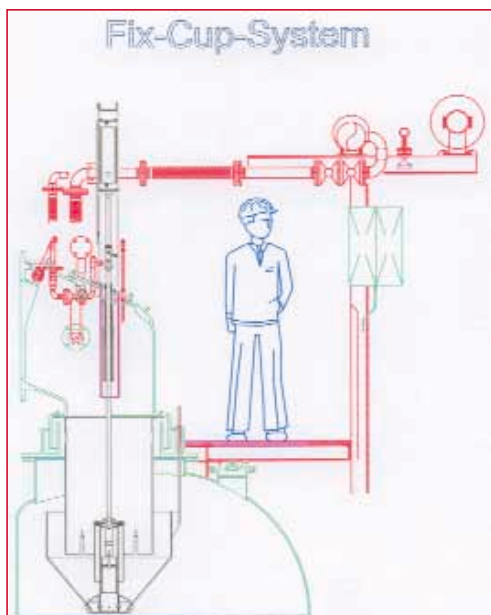
■ DAS GESAMTPROJEKT BELIEF SICH AUF

- Fertigung der 140 Fix-Cup-Systeme (ca. 90 t Materialeinsatz)
- Montage vor Ort (durch die Montageabteilung der TS Technologie + Service GmbH)
- Justierung und Inbetriebnahme der Systeme

Eine Reihe kundenseitiger konstruktiver Änderungen, die noch im Verlauf der Fertigung, Montage und Inbetriebnahme entstanden, konnten zur vollsten Zufriedenheit jeweils zeitnah berücksichtigt und implementiert werden.

Die Zufriedenheit des Kunden ist unser Erfolg!

*Staatl. gepr. Masch.bau Techniker
Maik Koch*







07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47



www.thyssen-schachtbau.com